

Trabajo de fin de Grado

Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Estudio y mejora de la cadena de la cadena de suministro en una empresa de distribución de electrodomésticos, informática y electrónica de consumo

MEMORIA

Autor: Pablo Recasens Ferré
Director: Manel Mateo Doll
Convocatoria: Junio 2018



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



Resumen

El presente proyecto se centra en el estudio analítico de parte del actual modelo de suministro de una empresa multinacional líder en distribución de electrodomésticos, informática y electrónica de consumo y en la oferta de una solución a los problemas que este plantea.

La empresa se encuentra en una situación crítica al tener que hacer frente a grandes competidores extranjeros que han aparecido recientemente con modelos operativos modernos e innovadores. La empresa en cuestión sigue anclada a un modelo básico antiguo que se ha ido adaptando con el paso de los años sin replantear el hecho de que sea el más adecuado para el momento.

El problema se estudia únicamente para la región de Cataluña, donde la empresa dispone actualmente de 14 tiendas físicas que reciben suministro de producto desde la Plataforma Central ubicada en Madrid. El estudio de la cadena de suministro ha detectado una falta de capacidad de almacenamiento de mercancía principalmente en las tiendas y que hasta ahora se ha ido absorbiendo con la contratación de almacenes secundarios. Sin embargo, los cambios en la tipología de los clientes, los cambios en las prioridades de la empresa marcados por la Dirección General y la situación insostenible en las tiendas hace que sea estrictamente necesario replantear el modelo de suministro.

Tras obtener y analizar los datos de stock tanto de las tiendas como de los almacenes secundarios, se plantea sustituir estos almacenes por un único centro logístico que abastezca a las tiendas de la región. De este modo, se reduce el número de proveedores de servicios (operadores logísticos y empresas de transporte). Así se obtiene un mayor control sobre el stock y se elabora una nueva política de gestión del mismo basada en el análisis de datos. Esto se espera que repercuta en una mayor eficiencia operativa y una mejor experiencia de compra de los clientes.

El modelo de suministro que se propone fija las bases para que la empresa pueda seguir creciendo, ofrece una mayor cantidad de información y datos en tiempo real, soluciona los problemas del modelo actual y alinea la operativa con las preferencias de la empresa.

Sumario

Resumen.....	1
Sumario	3
1. Introducción	5
2. Presentación de la empresa	7
3. El modelo de suministro actual	12
3.1. Introducción	12
3.2. Proveedores de producto.....	13
3.3. Los productos y su clasificación.....	14
3.4. Plataforma Central <i>Cross Dock</i>	18
3.5. Distribución a las tiendas físicas.....	22
3.6. La tienda <i>Online</i> y <i>Online Fulfillment Center</i>	24
3.7. Clientes.....	29
3.8. Los problemas derivados del modelo de suministro actual. Los Almacenes <i>Buffer</i> ..	35
4. Alcance del proyecto	38
5. Detalle de la Región Cataluña	39
5.1. Introducción	39
5.2. Ubicación de tiendas y Almacenes <i>Buffer</i>	40
5.3. Evolución del stock en Almacenes <i>Buffer</i>	41
5.4. Entrada de mercancía (<i>Inbound</i>) a Almacenes <i>Buffer</i>	45
5.5. Salida de mercancía (<i>Outbound</i>) de Almacenes <i>Buffer</i>	47
5.6. Stock en tienda física.....	49
5.7. Volumen físico de los productos	51
6. Análisis de la problemática.....	52
6.1. Introducción	52
6.2. Definición de la política de gestión de stocks a emplear	52
6.3. Dimensionamiento de la Plataforma Regional de Cataluña (PRC)	58
6.4. Gestión de la Plataforma Regional de Cataluña	60
7. Modelo propuesto para la nueva cadena de suministro.....	64
7.1. Introducción	64
7.2. Detalles de la operativa propuesta para la nueva cadena de suministro	64
7.3. Evaluación de la propuesta	67
8. Presupuesto del proyecto	69

9. Conclusiones del proyecto	71
Sumario de figuras	73
Sumario de tablas.....	75
Agradecimientos	79
Bibliografía	81
Referencias bibliográficas.....	81
Bibliografía complementaria	81
Anexo	

1. Introducción

Las tipologías de consumo han ido cambiando y evolucionando desde los inicios del comercio. Sin embargo, la velocidad en la que lo han hecho no ha sido siempre la misma y durante las últimas décadas y en parte gracias a los avances tecnológicos, el cambio se ha producido a una velocidad muy alta. Los constantes avances en el mundo de las tecnologías han supuesto una evolución del mundo del *retail* y la distribución de producto durante los últimos años, ampliando los canales de venta y aumentando la competencia entre empresas tradicionales y la aparición de otras más modernas.

El presente proyecto abarca el caso de una empresa multinacional dedicada a la distribución de electrodomésticos, informática y electrónica de consumo, que se instaló en España hace dieciocho años con un modelo de venta y distribución tradicional que se adaptaba perfectamente a las condiciones del mercado en aquel entonces. Actualmente, la empresa se encuentra en un largo proceso de transformación digital que le permita seguir liderando este mercado como lo ha venido haciendo durante estos últimos casi veinte años.

Cuando la empresa se instaló en España, lo hizo con un único canal de venta; las tiendas físicas. Copió el mismo modelo que le había dado éxito en otros países como Alemania y optó por grandes superficies de venta con mucho surtido a la vista y ubicadas en grandes centros comerciales a las afueras de los núcleos urbanos. Todo ello con el objetivo de absorber un tipo de clientes concreto cuyo volumen dominaba en el mercado español. El tipo de cliente objetivo principal consistía y consiste en familias que durante el fin de semana se desplazan al centro comercial para pasar allí toda la jornada.

Sin embargo, hoy en día esta tipología de cliente ya no es la más común ni a nivel europeo ni tampoco español. Los avances en tecnología han creado otros canales de venta, lo que le ha dado muchas más opciones tanto al cliente como al vendedor y eso ha repercutido en la aparición de infinidad de nuevas tipologías. Cada vez son más los clientes que buscan una experiencia de compra rápida y sencilla, sin necesidad de tener que desplazarse a las afueras del centro urbano.

La empresa en cuestión supo prever este cambio y se adaptó creando una tienda *online*, abriendo nuevas tiendas en ubicaciones más céntricas y ofreciendo distintas opciones de entrega y/o envío. Sin embargo, esta transformación no tuvo lo suficientemente en cuenta

al área de logística y operaciones, lo que ha derivado en ciertas problemáticas relacionadas con la cadena de suministro que todavía están por resolver.

El hecho de ubicar los espacios de venta en zonas céntricas implica un coste de superficie mayor. Esto ha obligado a los gerentes de las tiendas a reducir la capacidad de almacén para disponer de una superficie de venta lo suficientemente grande y vistosa que cumpla con los estándares de la compañía. Esta decisión derivó en su momento en un problema de capacidad de almacén que repercutía de forma negativa al cliente al bajar la disponibilidad de producto y retrasar los plazos de entrega. En vista de una falta de iniciativa a nivel compañía, los propios gestores de las tiendas optaron por la contratación de almacenes secundarios en zonas donde la superficie es más económica para almacenar allí parte de la mercancía que no tenía espacio en el almacén de la tienda física.

Actualmente la situación ha llegado a un punto insostenible por varias razones. El motivo principal por el que la compañía ha decidido apostar por dar solución a este problema es la falta de información en relación al stock y los pedidos que pasan por estos almacenes secundarios que imposibilita medir las operaciones y la *performance* de la empresa. El departamento escogido para liderar este proyecto de solución ha sido *Supply Chain*.

La presente memoria pretende detallar el análisis de esta situación, determinando las causas raíz que han llevado a la empresa a este punto y posteriormente dar con una posible solución al problema, orientada a la implantación de un único almacén secundario por región.

En el presente proyecto no se pretende únicamente dar con la solución a este problema sino que también se pretende replantear por completo parte de la cadena de suministro con la finalidad de ganar eficiencia operativa que pueda repercutir principalmente en un mejor servicio al cliente.

2. Presentación de la empresa

Los inicios de la empresa en cuestión tienen lugar en Múnich, Alemania y fechan del año 1979. El nacimiento de esta empresa es el resultado de la apuesta de sus fundadores por un nuevo modelo de negocio basado en grandes superficies de venta, gran surtido de producto y un precio muy competitivo.

Gracias al éxito de los primeros años y a la expansión internacional, la empresa empezó a operar en España en 1999 y logró así abrir su primera tienda a las afueras de Madrid. En sus inicios la compañía operó a gran velocidad, apostando por la tecnología y haciéndose con un hueco en el mercado como especialistas. Lograron sorprender a la competencia con un buen surtido, las mejores marcas y los mejores precios.

La empresa apostó desde el principio por campañas de marketing rompedoras y lograron entrar en millones de hogares de todo el continente europeo. A pesar de ser una empresa que llegó muy tarde al mundo del *ecommerce*, fueron pioneros en cuanto al tipo de surtido que se vendía a través de la red.

Actualmente, la filial española forma parte de un grupo de *retail* alemán líder europeo en la distribución de electrónica de consumo y servicios relacionados, con mas de 1.000 establecimientos ubicados en 15 países distintos.

En España, cuenta con 85 tiendas físicas distribuidas a lo largo de todas las Comunidades Autónomas y una tienda *online*. A pesar de tratarse de una empresa multinacional con central en Alemania, cada uno de los países en los que tiene presencia funciona, en cierta manera, como una empresa independiente, y todas ellas avanzan a ritmos distintos según las oportunidades que se plantean dentro de cada mercado pero bajo unas directrices, unos esquemas y un soporte marcados desde la central del grupo. El español es actualmente el segundo mercado más potente de la compañía después del alemán y eso hace que la filial española sea un centro de constante cambio e innovación, plataforma de pruebas para distintas operativas y líder en el desarrollo y la implantación de proyectos de mejora.

Actualmente la compañía cuenta con un equipo de mas de 6.500 empleados en España y según indica la publicidad, todos ellos están deseosos de acompañar a sus clientes a lo largo de la era digital que atraviesa la humanidad.

A pesar de ser la empresa líder en este tipo de servicio, recientemente han aparecido nuevos competidores que plantean retos ambiciosos de cara al futuro. Actualmente, la característica que permite a este tipo de compañías diferenciarse del resto es el servicio y la experiencia que obtiene el cliente. Todos los competidores pueden copiar el producto o el surtido y pueden copiar el precio pero si hay algo que no se puede copiar es la operativa, el servicio y el trato que recibe el cliente.

Por ello, la ventaja competitiva que presenta esta empresa frente a los competidores es el hecho de disponer de una red de 85 establecimientos distribuidos a lo largo de todo el territorio estatal. Habiéndose dado cuenta de esto, la empresa está dejando de colocar el precio en el centro del círculo de prioridades y es el cliente quien está adoptando esa posición. Toda operativa moderna debe estar orientada hacia el cliente y su satisfacción y por ello, la compañía en cuestión pretende estar cerca de todos sus clientes tanto si compran a través de la web o de las tiendas físicas. Existe una apuesta firme por la omnicanalidad [1], que es toda aquella operativa que tiene por fin integrar las ventajas del mundo físico con las del *online* y acoger a todos aquellos clientes que durante el proceso de compra visitan tanto la tienda *online* como la física y por lo tanto, son ambos los canales de venta que entran en escena.

Si utilizamos el DAFO de la Figura 1 para analizar brevemente la situación de la empresa podemos observar que el posicionamiento en el mercado ha sido muy bueno durante los últimos años pero ahora es necesaria una especie de revolución para suplir las debilidades y hacer frente a las amenazas externas. El hecho de partir desde un punto económicamente saludable y con el respaldo de todo un grupo internacional supone cierta garantía y confianza para afrontar proyectos de mejora que ayuden a acortar la lista de debilidades.

La ventaja competitiva que presenta esta empresa frente a los principales competidores es la disposición de una red de 85 establecimientos de venta física a lo largo del territorio estatal. Habiéndose dado cuenta de esto, gran parte de la atención está centrada en asegurar una ubicación óptima para estos establecimientos y un funcionamiento operativo a la altura de las circunstancias. La empresa pretende utilizar su red de tiendas para diferenciarse de la competencia con un servicio a cliente mejor que el del resto de empresas del sector. Dado que el servicio ha pasado pues a ser el objetivo principal de la compañía, el cliente pasa a relevar al precio en el centro del círculo de prioridades. La oferta de un precio muy competitivo va a seguir estando muy presente durante los próximos años pero actualmente ya no es un factor que asegure la diferenciación con el resto de competidores.



Figura 1. DAFO de la compañía. Fuente: elaboración propia

La palanca principal que debe liderar todo este cambio es el Departamento de *Supply Chain*, responsable de toda la operativa de la compañía a nivel estatal, del suministro y abastecimiento a las tiendas y de la buena coordinación entre proveedores de producto y servicio. Las áreas de trabajo de este departamento se extienden desde lo que se conoce como *Category Management* hasta *In-Store Fulfillment*; pasando por *Operational Excellence*, *Forecasting & Demand Planning*, y *Logistics & Fulfillment*. *In-Store Fulfillment* y *Transportation*. Todas estas áreas colocadas en orden engloban la totalidad de la vida de un producto a su paso por la empresa, desde que es adquirido hasta que es vendido y entregado al cliente.

- En primer lugar, el área de *Category Management* se encarga de gestionar las familias de producto, decide cómo se debe tratar a cada artículo y evita, por ejemplo, que la operativa de una nevera sea la misma que la de un teléfono móvil.
- El área de *Operational Excellence* es transversal al resto del departamento y bajo su responsabilidad está el asegurar el correcto funcionamiento de todas las operativas basándose en métricas estandarizadas, detectar la causa raíz y remediar problemas relacionados con la operativa y coordinar y dirigir la implantación de nuevos proyectos operativos.

- En tercer lugar, el área de *Forecasting & Demand Planning* gestiona todo lo relacionado con la previsión de venta para asegurar un stock adecuado y evitar roturas. De la compra de producto y el contacto con proveedor se encarga el Departamento de Compras pero lo hace siguiendo unas directrices y unos límites establecidos por el Departamento de *Supply Chain* que es quien analiza y compara el stock con la previsión.
- En cuarto lugar, toda la operativa relacionada con el transporte de mercancía contratado por la empresa se gestiona desde el área de *Transportation*. El equipo es responsable de coordinar el trabajo con las empresas de transporte, de asegurar la correcta integración de las mismas, de tratar todo tipo de comunicaciones y operativas especiales y de asegurar el correcto cumplimiento de los acuerdos de servicio.
- Por último, las áreas de *Logistics & Fulfillment* e *In-Store Fulfillment* son la que velan por el buen funcionamiento de los almacenes. Se encargan de decidir desde cuándo y cómo entran los productos al almacén hasta cómo y cuándo llegan a su próximo destino. Cabe mencionar que a medio camino entre lo que es propiamente *Forecasting & Demand Planning* y *Logistics & Fulfillment* está la figura del *Inventory Manager*, responsable de la gestión de stocks de la compañía.

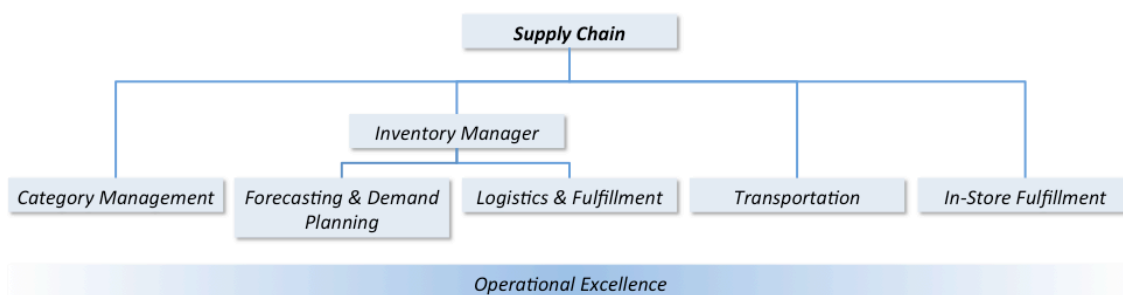


Figura 2. Organigrama de las áreas del departamento de *Supply Chain*. Fuente: elaboración propia

Con la finalidad de poder incorporar nuevos servicios que permitan ofrecer una solución personalizada para cada cliente y hacer de su experiencia de compra una experiencia única, es necesario contar con una cadena de suministro bien dimensionada, 100% controlada, digitalizada y capaz de absorber todos los cambios que se prevén. Contar con una estructura de suministro actualizada y de nivel garantiza disponer de más información para poder medir y ser más eficientes en la implantación de mejoras. A modo de ejemplo, de poco

serviría ofertar multiplicidad de tipos de envío si el nivel de cumplimiento de cada uno no es lo suficientemente alto.

El éxito de que las empresas fabricantes de productos escojan a esta compañía para distribuir su mercancía se basa en la capacidad de esta misma para venderlos. Cuan mejor sea el servicio, mayor será esta capacidad y mayor será el beneficio del negocio.

3. El modelo de suministro actual

3.1. Introducción

El presente capítulo pretende ofrecer una imagen detallada de cada uno de los agentes que aparecen en la cadena de suministro con la finalidad de entender el funcionamiento actual y la problemática que se desprende.

La empresa que nos ocupa esta dedicada únicamente a la distribución de mercancía, por lo tanto, no es responsable de los procesos de fabricación de producto; únicamente compra a proveedor y distribuye a los clientes a través de sus distintos canales de venta. Es por ello que en el sistema de suministro se distinguen dos flujos operativos principales, el *Inbound* y el *Outbound*.

Atendiendo al diagrama de la Figura 3 si se observa por columnas, hay a cinco actores principales de la cadena de suministro. En primer lugar, *Supply Base* hace referencia a los proveedores de producto, que se encargan de la fabricación de los artículos y de hacerlos llegar a las instalaciones de la empresa. En segundo lugar, la *Central Platform* es el punto de recepción de toda la mercancía que la empresa va a distribuir. Acto seguido ya aparecen los centros de almacenamiento y venta de la compañía: el almacén de la tienda *online* y las tiendas físicas. Por último, el destino final de todo artículo es el hogar del cliente.

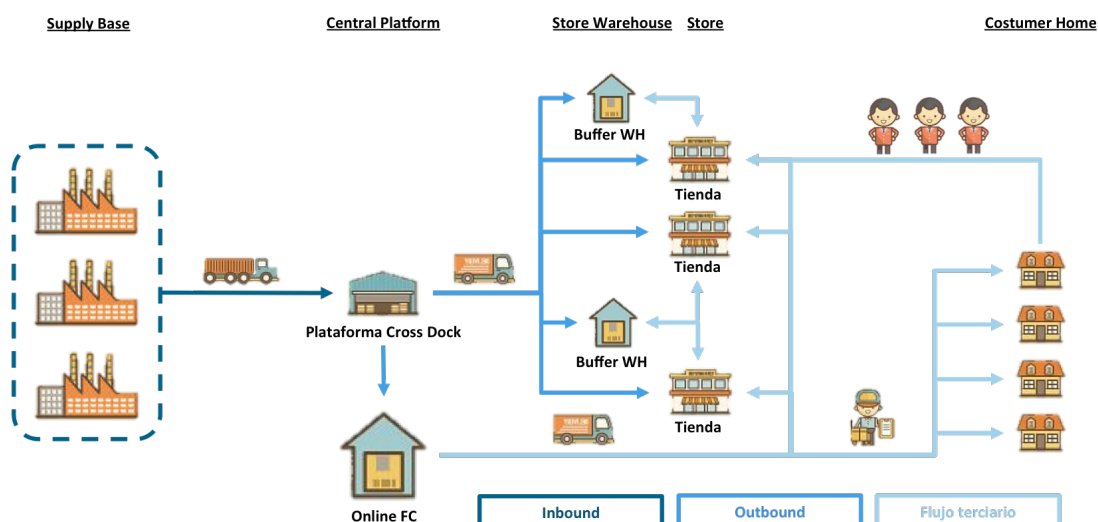


Figura 3. Diagrama del modelo de suministro actual. Fuente: elaboración propia

A continuación, se van a presentar con mayor detalle todos y cada uno de los agentes que intervienen en el diagrama de la Figura 3.

3.2. Proveedores de producto

Como se ha mencionado en apartados anteriores, una de las claves del éxito de la empresa que nos ocupa es el hecho de disponer de un surtido muy amplio dentro del mundo de la electrónica de consumo. Sin embargo, el hecho de disponer de un maestro de artículos y marcas muy extenso no implica disponer también de tantos proveedores como marcas. El 80% de los proveedores de producto con los que trabaja la empresa que nos ocupa son mayoristas multimarca. Esta política puede comprometer el servicio en tanto a que, al haber menos proveedores, si uno falla, la repercusión es mayor. No obstante, son muchas más las ventajas que los inconvenientes de trabajar con este sistema.

A nivel operativo es extremadamente más efectivo y rentable trabajar con un número de proveedores considerablemente menor que con una cifra demasiado elevada. La gestión de la entrada de mercancía, las reservas en plataforma y las incidencias de proveedor son más fáciles de gestionar cuando hay menos proveedores que cuando el número crece.

En segundo lugar, el hecho de trabajar con empresas mayoristas evita que la mercancía venga directamente desde la fábrica de producción. Estas están, por lo general, ubicadas fuera del territorio nacional y por lo tanto, el hecho de añadir al mayorista como intermediario evita tener que realizar gestiones de transporte internacionales y reduce los plazos de entrega. De esta forma y salvando las excepciones, la gran mayoría de los proveedores de la empresa que nos ocupa tienen sus sedes de distribución ubicadas en la Península Ibérica.

Por otra parte, el territorio de la Península está dividido en 7 regiones distintas. En primer lugar, la región de Catalunya que ocupa la Comunidad Autónoma en sí y parte de la zona de Aragón. En segundo y tercer lugar las regiones de Levante y Sur están formadas por las provincias costales de las regiones del Mediterráneo. Por otro lado, la costa del Cantábrico, queda agrupada en la región Norte. Toda la zona central de la Península recibe el nombre de la región Centro. Por último, las Islas Baleares y las Islas Canarias forman las dos regiones restantes.

A continuación, se expone de forma resumida en la Tabla 1 el número de proveedores según su localización acorde con las regiones mencionadas. Para la elaboración de esta tabla, no se

han tenido en cuenta los proveedores minoritarios. Se entiende como proveedor minoritario todo aquel que realiza tres o menos entregas de mercancía al año y cuyo volumen de entrada de mercancía anual no supera el 0,2% sobre el volumen total de entrada de mercancía de la compañía.

Región	Número de proveedores mayoristas	Número de proveedores directos	Número total de proveedores
Catalunya	12	2	14
Levante	4	1	5
Sur	8	0	8
Norte	5	2	7
Centro	17	3	20
Canarias	0	0	0
Baleares	0	0	0
Internacionales	0	5	5
TOTAL GENERAL	46	13	59

Tabla 1. Resumen del número de proveedores por región donde se encuentran y tipología. Fuente: empresa

Otro de los rasgos que permite caracterizar a los proveedores es el tipo de mercancía o producto con la que trabajan. La empresa en cuestión, al disponer de un listado maestro de artículos tan grande, hace que sea sumamente importante tener una clasificación bien establecida que permita identificar a cualquier artículo dentro de una familia o gama concreta. Esta política de clasificación y tratamiento que se da a cada artículo se gestiona desde el área de *Category Management*, que a su vez se coordina con el *Inventory Manager* y el Departamento de Compras para asegurar un nivel adecuado y estable de los stocks.

3.3. Los productos y su clasificación

La clasificación más genérica que se le hace a cualquier artículo es la gama. La empresa que nos ocupa trabaja con tres gamas de producto que son las siguientes: Gama de Paquetería, Gama Marrón y Gama Blanca.

- En primer lugar, la Gama de Paquetería engloba todos aquellos productos de volumen medio o pequeño, fáciles de transportar y que para ello requieren únicamente el trabajo de una persona. Algunos ejemplos son los teléfonos móviles, los videojuegos y las consolas o incluso electrodomésticos pequeños como microondas y exprimidores.

- En segundo lugar, figura la Gama Marrón que incluye todos los artículos relacionados con la imagen y el sonido. Se trata de productos de audio y televisión, exceptuando aquella de gran pulgada que requiere una gestión especial. Cualquier producto de Gama Marrón podría formar parte de la Gama de Paquetería al tratarse de artículos relativamente pequeños y que únicamente requieren de una persona para ser transportados. Sin embargo, al tratarse de unas familias específicas que suponen un alto volumen de la mercancía en movimiento, se optó por clasificarlas según una gama propia. Algunos ejemplos de artículos que forman parte de la Gama Marrón son los altavoces, las radios, las televisiones de pequeña y media pulgada o los proyectores.
- En tercer y último lugar, la Gama Blanca engloba cualquier artículo de gran volumen que requiera a más de una persona para ser transportado. Los artículos de esta gama también son comúnmente conocidos como grandes cargas o artículos de *Two Man Handling* (2MH). A modo de ejemplo, en esta gama figuran artículos como lavadoras, neveras o televisiones de gran pulgada.

Por otra parte, existe una clasificación más específica de la mercancía con la que trabaja esta empresa y que permitirá tener una idea un poco más precisa del surtido de artículos. Esta es la clasificación por familias y es algo parecida a la clasificación que aparece en el portal de la tienda *online* de la compañía.

Dentro de este tipo de clasificación, el primer nivel corresponde a la familia; el segundo nivel corresponde a la subfamilia y existe un tercer nivel antes de llegar a definir el producto en sí. Sin embargo, el tercer nivel no será detallado a continuación por motivos de espacio y relevancia.

A continuación se muestra la Tabla 2 que resume este segundo tipo de clasificación por familias y subfamilias. Además, también se incluye la gama a la que pertenece cada categoría.

Familia	Subfamilia	Paquetería	Marrón	Blanca
Informática y telefonía	Telefonía móvil	✓		
	Telefonía fija/ofimática			
	Portátiles	✓		
	Ordenadores de sobremesa	✓		
	<i>Tablets</i>	✓		
	Informática	✓		
	<i>Gaming</i>	✓		
	Accesorios informática			
	Impresoras	✓		
Televisión, audio y foto	Televisión	✓		✓
	Soportes	✓		
	Video		✓	
	DVD (equipos)			
	Fotografía		✓	
	Accesorios foto			
	Audio		✓	
	<i>HiFi</i>		✓	
	Altavoces		✓	
	Audio portátil			
	Car Audio		✓	
Hogar	Utensilios de cocina			✓
	Frigoríficos			✓
	Café y té	✓		
	Lavado y cuidado de la ropa			✓
	Calefacción y clima			✓
	Limpieza de suelos	✓		
	Jardín y mascotas	✓		
	Smart Home	✓		
Belleza y salud	Afeitado y depilación	✓		
	Cuidado del cabello	✓		
	Cuidado dental	✓		
	Cuidado facial	✓		
	Cuidado de manos y pies	✓		
	Cuidado corporal	✓		
	Salud y bienestar	✓		
	Cuidado del bebé	✓		
Entretenimiento y deporte	Consolas hardware	✓		
	Consolas - accesorios	✓		
	Deporte	✓		

	Cine	✓		
	Música y cine	✓		
	Robótica	✓		
	Navegación	✓		
Negocio y oficina	Telefonía fija	✓		
	Negocio y TPV	✓		
	Oficina y papelería	✓		

Tabla 2. Resumen de familias y subfamilias de los productos de la empresa, así como la gama a la que pertenecen. Fuente: empresa

Más allá de todas las subfamilias que aparecen en la Tabla 2, a nivel de sistemas internos de la empresa, muchas de las subfamilias quedan agrupadas dentro de las categorías: electrodomésticos, electrodomésticos integrables y pequeños electrodomésticos. Por ello, el listado final de categorías de producto con el que se va a trabajar a lo largo de este proyecto es el que sigue y figura en la Tabla 3.

Categoría	Paquetería	Marrón	Blanca
Accesorios foto	✓		
Accesorios informática	✓		
Audio portátil	✓		
Car audio		✓	
Consolas hardware	✓		
Consolas-accesorios	✓		
DVD (equipos)	✓		
Electrodomésticos			✓
Electrodomésticos integrables			✓
Fotografía		✓	
Hifi	✓		
Informática	✓		
Limpieza suelos	✓		
Navegación	✓		
Pequeños electrodomésticos	✓		
Telefonía fija/ofimática	✓		
Telefonía móvil	✓		
Televisión			✓
Utensilios de cocina	✓		

Tabla 3. Resumen de las categorías de productos con las que se va a trabajar a lo largo de este proyecto y la gama a la que pertenecen. Fuente: empresa

Existen proveedores que únicamente representan a una marca y por lo tanto proveen con mercancía de varias familias y proveedores que representan a varias marcas pero únicamente para ciertas familias concretas. Sin embargo, el departamento de compras de la empresa está organizado en subdepartamentos y áreas en función de las gamas y familias con las que se trabaja. Esto implica que, en muchos casos, las empresas que siguen una estructura distinta y suministran más de una gama reciben las ordenes de compra de forma discretizada y deben organizarse para mantener las entregas de mercancía por separado. A simple vista puede parecer un sistema poco eficiente pero bajando a la práctica se trata de una gestión extra que no asume la compañía en cuestión sino que la asume el proveedor y simplifica el proceso de recepción de la mercancía a la empresa.

A modo de ejemplo está el caso del proveedor Samsung. Se trata de una casa que fabrica y comercializa electrodomésticos de varios tipos y gamas distintos, sin embargo, la relación de compra-venta que tiene con la empresa no está focalizada en una única persona o un único equipo. Las compras de televisiones las realiza el equipo correspondiente a Televisión dentro del Departamento de Compras, mientras que las compras de otros electrodomésticos como máquinas de afeitar o equipos de DVD las realiza otro equipo distinto del mismo departamento. Por ello, Samsung debe cuadrar los distintos pedidos a fin de que el transporte de la mercancía desde sus instalaciones hasta la Plataforma Central de la empresa sea lo más eficiente posible.

3.4. Plataforma Central *Cross Dock*

Volviendo al diagrama de la Figura 3, hasta ahora se ha descrito al primer agente, los proveedores y el tipo de mercancía. Con esto queda explicado el origen del primer flujo, denominado como Flujo *Inbound*. En el presente apartado se verá dónde y cómo se recepciona esta mercancía que los proveedores entregan a la compañía, es decir, el destino del Flujo *Inbound*.

Años atrás, durante los inicios de la compañía en España, no existía un punto de entrega consolidado y cada proveedor debía entregar la mercancía directamente en cada una de las tiendas físicas. Sin embargo, a medida que la empresa fue ganando presencia en el país y en consecuencia fueron creciendo tanto el número de proveedores como el número de tiendas, la situación llegó a un punto insostenible tanto para los proveedores como para la empresa en cuestión.

Los proveedores no estaban dispuestos a realizar ni costear los envíos a cada una de las tiendas físicas. El sistema de entregas era del todo ineficiente porque debido a la baja capacidad de almacenamiento de las tiendas, las entregas debían ser de bajo volumen y alta frecuencia, lo que imposibilitaba la optimización del transporte ya que en raras ocasiones se aprovechaba la totalidad de la capacidad disponible para transportar mercancía, haciendo que el coste unitario del envío fuese mayor. En segundo lugar, para un proveedor con su centro de distribución ubicado en la provincia de Barcelona no suponía el mismo coste entregar la mercancía en las tiendas de la misma provincia que entregarla en Galicia. Esto hacía que numerosos proveedores solo quisieran trabajar con determinadas tiendas donde el negocio les resultaba rentable. En consecuencia, el surtido de las tiendas se veía afectado y la disponibilidad de producto variaba según la región. Además, al no existir una política de precios común para todas las tiendas, estas llegaban a acuerdos propios con los proveedores y asumían parte del coste de transporte, lo que hacía que el precio de un mismo artículo variase en función de la tienda.

Por otra parte, la situación también era insostenible para la propia empresa. Disponer de un surtido muy amplio implicaba disponer de un gran número de proveedores. Al tenerse que realizar entregas muy frecuentes debido a la falta de capacidad de almacenamiento, las tiendas se veían obligadas a dedicar gran parte de los recursos a la recepción y descarga de mercancía. Estos recursos humanos, en lugar de estar dando soporte al cliente y vendiendo la mercancía, estaban trabajando como operarios de almacén. Además, para evitar tener que estar todo el día recibiendo camiones con mercancía, cada tienda impuso sus propias condiciones y horarios de entrega, algo que volvía locos a los proveedores y en consecuencia generaba gran cantidad de incidencias que no solo repercutían de forma negativa en la empresa sino que también acababan teniendo un impacto negativo sobre el cliente.

Para solucionar esta problemática se modificó la cadena de suministro creando la Plataforma Central *Cross Dock* que se ubicó en Madrid. Con la implantación de este proyecto se consolidó la recepción de mercancía en un único punto de entrega. La operativa logística *Cross-Docking* [II] permite la preparación de pedidos sin el almacenamiento de mercancía ni operaciones de *picking* o recolección (Figura 4). La mercancía llega a la plataforma proveniente del proveedor y en unas condiciones previamente acordadas, seguidamente se preparan las expediciones para las tiendas y son enviadas y recibidas al día siguiente de que la mercancía haya llegado a la plataforma. Por lo tanto, las tiendas únicamente deben realizar una recepción y descarga de mercancía al día y no una por cada proveedor. A

continuación se muestra un diagrama que ilustra el funcionamiento de esta plataforma junto con imágenes de cómo entra, se manipula y se expide la mercancía.



Figura 4. Diagrama e ilustraciones del funcionamiento de la Plataforma *Cross Dock*. Fuente: empresa

La utilización de este de este modelo ha supuesto grandes ventajas. No solo se solventan los problemas de la operativa anterior sino que también se logran distintos beneficios derivados. La operativa *Cross Docking* permite a la empresa tener un control absoluto sobre sus proveedores, regulado según un manual operativo donde quedan definidos todos los aspectos relacionados con la entrega de la mercancía, desde cómo realizar un *booking* horario¹ para entregar, qué requisitos debe tener el camión para poder descargar en plataforma o cómo debe estar embalada la mercancía para ser recepcionada. En este acuerdo también figuran todas las posibles incidencias que pueden surgir a lo largo de todo este proceso, sus responsables y las consecuencias. Disponer de este acuerdo supone una ventaja tanto para la empresa que nos ocupa como para sus proveedores. En primer lugar, al tener unas condiciones de entrega estrictamente regladas, la tarea de los operarios que deben realizar la descarga de camiones es mucho más rutinaria, lo que aumenta su productividad. En segundo lugar, el proveedor no debe cumplir con un acuerdo por cada tienda y estar pendiente de todas ellas a la vez; únicamente debe cumplir un acuerdo único para poder entregar en la plataforma.

Más allá de las ventajas ya mencionadas, el hecho de tener un acuerdo único con el proveedor supone una gran ventaja para la operativa ya que en función del tipo y la gama de producto se pueden escoger tres tipos de entrega.

¹ *Booking* horario hace referencia a la reserva de cita que un proveedor debe realizar para poder entregar la mercancía en la Plataforma Central *Cross Dock*. El sistema de reserva de citas garantiza que habrán recursos suficientes en la plataforma para recepcionar la mercancía y evita que esta se colapse.

En primer lugar, el proveedor puede optar por una entrega *ByStore*, donde es el propio proveedor quien organiza los pallets según el destino final (la tienda) a la que van a ser entregados. De esta manera los operarios de la Plataforma *Cross Dock* únicamente han de recepcionar los pallets, agruparlos con el resto de pallets de la misma tienda y expedirlos a tiempo.

En segundo lugar, cuando el tipo de mercancía con la que trabaja el proveedor no permite organizar los pallets según la tienda a la que irán entregados, se opta por un modelo de preparación denominado *ByLine*, donde la mercancía se entrega en pallets o cajas mono referencia. En este caso, al llegar la mercancía a la plataforma, los pallets deben abrirse, la mercancía se debe agrupar según la tienda de destino y posteriormente se deben montar los nuevos pallets de la manera más óptima posible para ser expedidos a tiempo.

En el caso de grandes cargas (productos de Gama Blanca), las entregas se realizan según el modelo *ByUnit*, donde las unidades van de una en una o sobre un pallet de cuatro referencias como máximo.

Tal y como se observa en el diagrama de la Figura 4, existe un horario acotado dedicado a la recepción de mercancía y otro dedicado a la expedición. De esta forma, la jornada laboral del personal de trabajo está dividida en horas de recepción/expedición y horas de preparación. La operativa de la plataforma garantiza que toda la mercancía recepcionada en día D se preparará durante el mismo día y se expedirá y entregará a la tienda en día D+1.

Por último, otra de las ventajas de utilizar este sistema es el hecho de externalizar la gestión a un operador logístico. De esta manera, se adquiere la experiencia de una empresa especializada en este tipo de servicios, con la infraestructura y la capacidad necesaria para llevar a cabo este tipo de tareas con un cumplimiento de servicio más eficiente. La coordinación entre el trabajo del operador logístico y la empresa recae sobre el denominado equipo *implant*. Se trata de un equipo humano formado por entre 5 y 10 personas, empleados de la empresa pero cuyo lugar de trabajo se ubica en las instalaciones del operador logístico, es decir, ubicados en la propia Plataforma *Cross Dock*. Este equipo es el encargado de gestionar la totalidad de las incidencias que puedan surgir durante la recepción de la mercancía y asegurar que se cumplen los acuerdos con los proveedores, tanto de producto como de servicio operativo.

3.5. Distribución a las tiendas físicas

Una vez definido al completo el Flujo *Inbound* y ya conocido dónde y cómo se recibe la mercancía, se va a definir cómo se distribuye. El *Outbound* se inicia en la Plataforma Central *Cross Dock* recientemente explicada, y uno de los primeros destinos es la tienda física.

Las tiendas no son únicamente puntos de venta con el único objetivo de dar salida a la mercancía. Las tiendas son la fachada de la empresa, el escaparate y la imagen de la compañía. No importa cuan eficiente haya sido el camino de los artículos hasta llegar a punto de venta, que si la experiencia en el establecimiento no es buena, el cliente asociará la compañía con esa mala experiencia. Lo mismo sucede al revés, aunque la operativa previa pueda haber fallado en algún punto, la tienda y sus empleados tienen la oportunidad de revertir la situación y generar una experiencia positiva sobre el cliente que será la que este recordará y asociará a la empresa. Por lo tanto, no hace falta mencionar la importancia de estos establecimientos en tanto a que son el punto de contacto con el cliente. Además, como ya se ha descrito en el capítulo 2, la red de tiendas constituye la principal ventaja competitiva de esta empresa frente al resto de *retailers* con presencia en el mercado español.

La empresa cuenta con una red de 85 tiendas físicas en España, 2 de las cuales están ubicadas en las Islas Baleares, 5 en las Islas Canarias y las 78 restantes en la Península Ibérica. En la Tabla 4 se detalla el número de tiendas por Comunidad Autónoma y región, atendiendo a la división de regiones explicada en el apartado 3.2.

Desde sus inicios en Alemania, la empresa optó por grandes superficies de venta, con mucho surtido a la vista y ubicadas a las afueras de los núcleos urbanos. El hecho de colocar las tiendas en complejos y centros comerciales de zonas no céntricas permite dedicar el ahorro de capital fruto de la competitividad del precio del metro cuadrado a aumentar la superficie del establecimiento. Además esta tipología de tiendas casa a la perfección con la tipología de cliente *target* de la compañía en sus inicios. A pesar de que en adelante se hablará del cliente y sus perfiles, cabe destacar que haber enfocado las ventas hacia un perfil de cliente familiar que pasa jornadas enteras de fin de semana en el centro comercial ha sido clave en el éxito de la compañía durante la última década.

Comunidad Autónoma	Región	Número de tiendas
Andalucía	Sur	12
Aragón	Centro	2
Principado de Asturias	Norte	1
Islas Baleares	Islas Baleares	2
País Vasco	Norte	4
Canarias	Islas Canarias	5
Cantabria	Norte	1
Castilla-La Mancha	Centro-Levante	2
Castilla y León	Centro-Norte	3
Cataluña	Cataluña	14
Extremadura	Sur	1
Galicia	Norte	5
Comunidad de Madrid	Centro	16
Región de Murcia	Levante	4
Comunidad Floral de Navarra	Norte	1
La Rioja	Norte	1
Comunidad Valenciana	Levante	11
TOTAL GENERAL		85

Tabla 4. Resumen del número de tiendas por Comunidad Autónoma y región. Fuente: empresa

Tras analizar en detalle la totalidad de las 85 tiendas, se observa que la superficie media del establecimiento es de 3.300 m², de los cuales se dedica, en promedio, un 85% a la venta y un 15% al almacenamiento. Cerca del 95% de las tiendas están emplazadas en centros o complejos comerciales en zonas a las afueras de los núcleos urbanos. Actualmente, los únicos establecimientos de la compañía ubicados en zonas céntricas y locales independientes ($\approx 5\%$) coinciden con las últimas aperturas. Y es que si se repite el análisis pero teniendo en cuenta únicamente las aperturas más recientes, la superficie media de los establecimientos baja hasta los 2.200 m² (-33%), se mantiene el bajo porcentaje de superficie no dedicado a la exposición y venta de mercancía ($\approx 15\%$) y pasa a ser nulo el porcentaje de tiendas ubicadas en el extrarradio.

Esto encaja con los cambios en la política de aperturas de la compañía. El objetivo empresarial es acelerar el crecimiento durante los próximos años para hacer frente a las amenazas de los competidores y no perder el liderazgo del sector. Sin embargo, el modelo de grandes superficies suburbanas presenta escasas posibilidades de crecimiento. Con el fin de alcanzar los objetivos, la compañía ha iniciado el desembarco en el centro de las ciudades, abriendo tiendas céntricas y más pequeñas en Madrid, Barcelona y Valencia.

Además, está previsto realizar 35 nuevas aperturas en España antes de 2024 con el fin de llegar a los 120 puntos de venta y absorber nuevas tipologías de cliente.

Si se entra en una vertiente más operativa de las tiendas, años atrás funcionaban prácticamente cada una como una empresa distinta pero bajo una misma imagen. Durante los primeros años de la compañía, cada tienda tenía a un gerente que se encargaba de dirigir las gestiones de la misma. Desde la tienda se decidía desde qué se compraba y cuándo se compraba hasta a qué precio se vendía. También eran las tiendas las que negociaban directamente con los proveedores, pactaban los horarios de entrega y establecían sus propias condiciones. Sin embargo, ya hace unos años que se inició un proceso de centralización y unificación con la finalidad de superar la cantidad de ineficiencias del sistema antiguo.

Actualmente, la mayoría de gestiones se realizan desde las oficinas centrales, desde donde se controla el stock de la tienda, se aprovisiona según las necesidades y se fijan los precios tras hacer seguimiento de la competencia. El uso de etiquetas electrónicas permite controlar los precios de todos los lineales desde un único lugar. De este modo, las tareas administrativas del personal de tienda quedan extremadamente reducidas. Los empleados de las tiendas deben centrar prácticamente toda su atención en ofrecer un buen servicio al cliente.

La totalidad de la operativa que se realiza en la tienda quedará definida en adelante una vez se especifique la totalidad de servicios de los que dispone la compañía. A pesar de tratarse de un punto de venta físico, las tiendas tienen cada vez más presencia y repercusión sobre los clientes que realizan sus compras a través de la página web, que por ejemplo, tienen la opción de recoger su pedido en una tienda en lugar de recibirlo en el domicilio.

3.6. La tienda *Online* y *Online Fulfillment Center*

Tras haber presentado los puntos de venta físicos, también es necesario detallar el funcionamiento de la tienda *Online*. El canal de venta web está articulado entorno el centro de abastecimiento ubicado en Madrid y que recibe el nombre de *Online Fulfillment Center* (*Online FC*). En la práctica, este centro funciona como una tienda más, una tienda sin superficie comercial, dedicada al 100% al almacenamiento de mercancía, preparación de pedidos y expedición de los mismos.

Toda la operativa de compra y recepción de mercancía se realiza de la misma forma que en cualquier otra tienda. Sin embargo, el punto diferencial es que en este centro no se presentan los clientes a solicitar el producto. La totalidad de los pedidos que se expiden desde el *Online FC* entran a través de la página web.

De la misma forma que la operativa de la Plataforma Central *Cross Dock* la realiza una empresa externa, la operativa del *Online Fulfillment Center* también la realiza un operador logístico bajo la supervisión y coordinación de un equipo *implant*. Las tareas que se llevan a cabo en el *Online FC* se detallan a continuación.

En primer lugar, una parte del equipo debe dedicarse a la recepción de mercancía proveniente de la Plataforma *Cross Dock* y a su posterior y debido almacenamiento. Como en todo centro de abastecimiento, es fundamental el orden con el fin de aumentar la eficacia y la rapidez en la preparación de los pedidos.

En segundo lugar, parte del equipo debe encargarse de la gestión de los pedidos. Cuando un cliente realiza un pedido a través de la web, este pedido se vuelca en los sistemas de la empresa. El propio sistema, con un retraso máximo de 40 minutos debe transmitirlo al *Online FC* para que su personal pueda iniciar la preparación previa a la expedición. Esto no significa que pasados 40 minutos desde el momento en que un cliente ordena un pedido este entra en preparación; esto significa que los sistemas del Operador Logístico que gestiona el *Online FC* reciben la orden de pedido pasados un máximo de 40 minutos desde que el cliente ha realizado el pago y la orden a través del portal *online*. Una vez los sistemas transmiten el pedido, el equipo del *Online FC* debe asegurar que no haya habido ningún fallo en el sistema y aceptarlo. De lo contrario, si por ejemplo no se dispone de stock, el operario debe alertar de la situación introduciendo la información necesaria en el sistema para que desde el área correspondiente se le pueda ofertar la mejor solución al cliente. Este paso, por lo tanto, requiere de la acción humana del personal y por lo tanto siempre se realizará dentro del calendario y horario de funcionamiento del *Online FC*, que es de lunes a viernes exceptuando festivos. El equipo encargado de gestionar los pedidos también deberá asegurarse de que todo pedido se prepara a tiempo en función de la hora en la que el cliente lo ha realizado. Es decir, deberá asegurarse que todo pedido ordenado antes de la hora de *cut-off*² en web se prepare en el mismo día para así poder ser expedido al día siguiente y

² Se utiliza para referirse a la hora a partir de la cual algo deja de funcionar o trabajar hasta el inicio del siguiente ciclo de trabajo. En este caso, se utiliza para referirse a las 18h, momento a partir del cual, si un cliente realiza un pedido a través de la página web no lo recibirá al día siguiente sino que lo recibirá un día más tarde.

cumplir con la fecha de entrega acordada, de ahora en adelante también referida como fecha comprometida.

En tercer lugar, existe la parte del equipo que debe encargarse de la preparación de los pedidos y su correcta expedición. En la parte de preparación está incluida la tarea de *picking*, donde el operario debe recolectar los artículos que componen un pedido. Posteriormente, debe escoger la mejor opción de embalaje acorde con unos estándares preestablecidos. Por último, debe marcar el pedido como preparado en los sistemas y colocarlo en la playa de expedición para que sea expedido lo más pronto posible.

Una vez el pedido es expedido, deja de ser responsabilidad del operador logístico y pasa a ser responsabilidad del transportista. Las empresas de transporte reciben la información de los sistemas igual que el operador logístico y deben dimensionar y planificar su servicio de acuerdo con el volumen de pedidos previsto. Aún así también reciben de forma mensual y semanal una previsión del volumen de pedidos estimado que deberán procesar.

Es importante distinguir lo que es el transporte desde la Plataforma Central *Cross Dock* al *Online Fulfillment Center* y el resto de tiendas de lo que es el transporte desde el *Online FC* hasta la dirección de entrega que haya solicitado el cliente. El primero de ellos corre a cargo del operador logístico de la Plataforma *Cross Dock* y normalmente se realiza con camiones propios aunque en ocasiones también se puede realizar mediante la contratación de servicios de terceras empresas. El segundo de ellos, que tiene por destino el solicitado por el cliente, va a ser descrito a continuación.

La empresa trabaja con tres empresas de transporte distintas según la región de destino y la gama de productos que se transporta. Para el transporte de mercancía de Gama Marrón y Paquetería, es decir, todo aquello no requiera el trabajo de dos personas para transportarse, se utiliza una única empresa en todo el territorio nacional que de ahora en adelante se identificará como Empresa A. En cambio, para todo lo relacionado con el transporte de grandes cargas (Gama Blanca), se utilizan dos empresas distintas en función de la región de destino. Una de ellas, de ahora en adelante, Empresa B, acapara el 60% del volumen total de la gama y es responsable de las entregas en las regiones de Catalunya, el Norte y el Centro. Por otro lado, la que de ahora en adelante se identificará como Empresa C, acapara el 40% restante del volumen de la gama y es responsable de entregarlo en las regiones de Levante, Sur e Islas Canarias y Baleares.

Empresa de transporte	Gama de productos	Región de trabajo	% respecto al volumen total de la gama
Empresa A	Paquetería y Gama Marrón	Todas	100%
Empresa B	Gama Blanca (2MH)	Cataluña, Norte y Centro	60%
Empresa C	Gama Blanca (2MH)	Levante, Sur e Islas	40%

Tabla 5. Resumen empresas de transporte *Outbound Online FC*. Fuente: empresa

Cada una de las tres empresas posee su red de distribución nacional y utiliza sus franquicias para hacer llegar los pedidos al destino que el cliente ha solicitado³. Las tres empresas funcionan de una forma muy parecida pero con distintos plazos temporales debido a las diferencias entre las gamas de producto con las que trabajan.

En primer lugar, la Empresa A, encargada de los artículos pequeños, se desplaza cada día de trabajo al *Online FC* entre las 19:30 h y las 21:00 h para recoger todos aquellos pedidos que deben ser entregados al día siguiente. De esta manera, en la playa de expediciones, deberán estar listos todos aquellos pedidos que se hayan realizado antes del *cut-off* web, es decir, antes de las 18:00 h. A modo de ejemplo, si un cliente realiza un pedido a través de la web a las 17:59 h, ese pedido será recibido por el *Online FC* con un retraso máximo de 40 minutos (18:39 h) y deberá estar preparado antes de que llegue el camión de la Empresa A para recogerlo (19:30 h).

Una vez el camión de la Empresa A se encuentra en las inmediaciones del *Online FC*, los operarios del operador logístico son los encargados de expedir todos los artículos y cargarlos en el camión habiéndolos escaneado previamente con el fin de que la información de los sistemas esté actualizada. Tras partir del *Online FC*, el camión se desplaza a una plataforma *sorter* de la Empresa A, donde el personal de la misma descarga la mercancía y escanea cada pedido. En el momento en que los pedidos son escaneados e introducidos en el sistema, se sabe que el transportista los tiene y que por lo tanto, no ha ocurrido ninguna incidencia durante este proceso.

Una vez los pedidos están introducidos en los sistemas de la plataforma *sorter*, el propio sistema informático de la Empresa A, determina la franquicia de destino a la que debe ser

³ Ver apartado 3.7 donde se detallan las opciones de servicio de las que dispone el cliente.

entregado cada pedido. La totalidad de los pedidos se agrupan con el resto de paquetes de otras personas u entidades según la franquicia de destino y son expedidos a primera hora de la mañana posterior. Una vez llegan a la franquicia de destino, se repite un proceso parecido pero esta vez se agrupan según las localidades de entrega final, se vuelven a expedir y son entregados en la destinación escogida por el cliente antes de las 19:00 h. En la Tabla 6 se puede observar de manera ejemplificada un caso idílico en concreto.

Orden	Descripción del estado	Timing ejemplo	
1.	Creación del pedido	D	17:30 h
2.	Transmisión al Operador Logístico del <i>Online FC</i>	D	18:10 h
3.	Aceptación del pedido por parte del Operador Logístico del <i>Online FC</i>	D	18:20 h
4.	Preparación del pedido (pedido preparado)	D	19:00 h
5.	Expedición del pedido desde el <i>Online FC</i>	D	20:30 h
6.	Recepción en la plataforma <i>sorter</i> del transportista	D	21:30 h
7.	Expedición desde la plataforma <i>sorter</i>	D+1	06:00 h
8.	Recepción en franquicia de destino	D+1	12:00 h
9.	Expedición desde franquicia de destino	D+1	13:00 h
10.	Entrega confirmada	D+1	17:00 h

Tabla 6. Ejemplo de estados de un pedido sin incidencias. Fuente: elaboración propia

Durante todo este proceso pueden surgir incidencias varias que deben quedar registradas en el sistema. Cada avance a lo largo de este proceso supone un escaneo del pedido de forma que los sistemas siempre disponen de la información más actualizada de cada pedido. Como se ha mencionado anteriormente podría darse el caso de que se marcara un pedido como expedido sin realmente haberlo sido, lo que supondría una incidencia a analizar y reportar por el equipo humano del Departamento de *Supply Chain*. También podría, por ejemplo, darse el caso de que el transportista llegara a la destinación final para realizar la entrega y el cliente no estuviera en el domicilio. En ese caso se marcaría con un código especial para avisar al cliente de que la entrega no se había podido realizar pese a haberlo intentado y que en consecuencia la entrega quedaría reagendada para el día siguiente. En caso de que las circunstancias se repitiesen una segunda ocasión, el producto sería entregado a un punto de recogida de la empresa de transporte para que fuere el cliente el encargado de desplazarse a recogerlo.

Cuando un pedido es rechazado por el cliente por las circunstancias que sea, es devuelto al *Online FC* en un plazo máximo de 15 días desde que el transportista lo recibió en su

plataforma *sorter* central. Lo mismo sucede con los pedidos que son llevados a puntos de recogida pero no recogidos por el cliente.

Todas las incidencias mencionadas y la infinidad de casuísticas restantes que pueden ocurrir son monitorizadas en los sistemas y analizadas por el equipo humano de oficinas del Departamento de *Supply Chain*, que es encargado de reportar la información a los equipos responsables y tomar medidas para reducir estos casos y por lo tanto aumentar el porcentaje de cumplimiento de promesa.

En lo que respecta a las empresas de transporte B y C, encargadas de la distribución de productos de Gama Blanca, el proceso es extremadamente parecido. Sin embargo, al tratarse de mercancía más pesada y voluminosa, los plazos de entrega también son mayores. En este caso, no existe una fecha de entrega prometida fija como sí existe en los productos de Paquetería o Gama Marrón, donde el pedido debe ser entregado al día siguiente de su orden, siempre y cuando se haya realizado en horario previo al *cut-off* web. Para los productos de Gama Blanca, el cliente debe escoger un tipo de servicio de entrega que hará variar el plazo de entrega de su pedido. Las empresas B y C deben tratar a cada pedido de acuerdo con el servicio escogido y pagado por el cliente y realizar la entrega dentro del plazo establecido⁴.

Es necesario tener en cuenta que las empresas de transporte son únicamente responsables de cumplir con el servicio de entrega contratado por el cliente y no de los servicios posteriores relacionados con la instalación o el mantenimiento.

3.7. Clientes

Gran parte del éxito de esta empresa durante las últimas décadas se debe al hecho de haber escogido un cliente objetivo falto de oferta en el mercado de la electrónica de consumo y los electrodomésticos. Desde los inicios se apostó por un perfil de cliente familiar y habitual de los grandes centros comerciales durante las jornadas festivas o de fines de semana. Por ese mismo motivo, se ubicaron las tiendas en grandes complejos comerciales situados en zonas suburbanas.

Tras haber triunfado con esta política, la empresa mantuvo y mantiene la ambición de seguir creciendo. Por este motivo se abrió la tienda *online* y son cada vez más la aperturas de

⁴ Ver apartado 3.7 donde se detallan las opciones de servicio de las que dispone el cliente.

tiendas en centros de ciudad. Este crecimiento se produce en detrimento del que se ha venido produciendo hasta ahora en el modelo con el que se ha conseguido el liderazgo del sector. Las posibilidades de seguir creciendo con el modelo de tiendas y clientes que se ha seguido hasta ahora son reducidas y no encajan con la ambición de la empresa.

Hoy en día, los clientes disponen de cantidad de medios para conocer la oferta de productos que hay en el mercado y no necesitan desplazarse a las afueras del núcleo urbano para ir a un centro comercial y conocer los productos que existen. Cada vez es mayor el volumen de personas que no disponen de este tiempo y buscan una experiencia de compra rápida y sencilla.

Con la apertura de la tienda *online* son muchas las opciones y los canales de distribución que se consiguen y por ello, la política de la empresa es llegar a un punto en que el cliente sea la persona que decide dónde, cuándo y cómo quiere recibir su pedido. Si es una persona que se desplaza a la tienda, deberá poder escoger si quiere llevarse el pedido a su casa, si quiere que se lo lleven y se lo entreguen en un momento concreto o incluso si quiere también que se lo instalen. Si es una persona que compra desde la página web, deberá poder escoger dónde recibir el pedido (en una tienda, en su casa, en la oficina, en otro punto de recogida habilitado). También deberá poder escoger cuándo recibirlo y cómo, si será necesario retirar el electrodoméstico antiguo o si hará falta algún servicio de instalación y puesta en marcha.

Si se consideran todas las opciones posibles de las que ya dispone la empresa y cada servicio como un tipo de cliente distinto el resultado es el siguiente.

1. En primer lugar existen los clientes que no utilizan la página web en ningún momento durante su experiencia de compra. Son aquellas personas que se desplazan a la tienda física, realizan la compra y se marchan con ella a casa. Este tipo de clientes, por lo general buscan el asesoramiento de un profesional y necesitan ver, tocar y probar el artículo que van a comprar. Este tipo de experiencia la identificaremos como **Compra Física**.
2. Muy parecida a la primera tipología es la de aquellos clientes que tampoco utilizan la página web y se desplazan a un establecimiento pero por razones de tamaño de los productos o comodidad prefieren recibir su compra en casa sin tener que cargarla. En este caso, el transporte desde la tienda hasta el domicilio corre a cargo de la propia tienda. Es decir, es el propio equipo de administración del establecimiento quien

mantiene acuerdos y contratos con empresas de reparto locales para este tipo de servicios. Este tipo de experiencia se identificará como **Entrega desde Tienda Física**.

Tanto en el primer caso como en el segundo, podría darse la situación de que un cliente buscara un artículo del cual la tienda no tiene disponibilidad. En este caso, el personal de la tienda consultaría cuando está prevista la siguiente entrada de mercancía y la disponibilidad del producto en el *Online FC*. Atendiendo a toda la información se tomaría una de las siguientes tres decisiones: esperar la llegada ordinaria de la mercancía de reposición; la creación desde la tienda de un pedido al *Online FC* igual que podría hacerlo el cliente desde la página web; o bien, en caso de que no hubiera disponibilidad en el *Online FC* ni estuviera prevista la entrada de mercancía de reposición a corto plazo, se optaría por contactar con el departamento de compras y realizar un nuevo pedido a proveedor, siempre informando al cliente de las condiciones y los plazos que supondría cada caso.

3. En tercer lugar, aparecen los clientes que crean sus pedidos a través de la página web. Se diferencian de los anteriores porque a pesar de que los otros también pueden haber entrado en la página para ojear catálogo y consultar disponibilidad antes de desplazarse a la tienda, estos crean la orden de compra y procesan el pago a través de la plataforma *online*. Cuando se da este caso, el cliente puede escoger si desea recoger su pedido en una tienda o si desea que su pedido sea enviado al domicilio o a la dirección de entrega escogida. Por lo general, el perfil de cliente que compra *online* es más joven y dispone de poco tiempo como para desplazarse a una tienda y hablar con un dependiente. Son clientes que prefieren buscar la información del producto a través del propio portal de venta o en otros sitios de la red y buscan que el proceso de compra sea rápido y sencillo. Por lo general, prefieren recibir el pedido en el domicilio; sin embargo, el hecho de que este esté vacío durante la mayor parte del día, o las ventajas económicas que supone recoger el pedido en una tienda física, hace que muchos clientes se decanten por esta opción ya que el proceso de recogida dura escasamente dos minutos.

3.1. En el caso en que el cliente desee recibir su pedido en una tienda, podría darse la situación que los artículos que conformen el pedido ya estén disponibles en la tienda. En este caso, no tendría mucho sentido que el artículo saliese desde el *Online FC* y fuese enviado a la tienda. Esta operativa supondría un coste mayor y un servicio a cliente peor. Por lo tanto, la opción que se le daría al cliente sería la de recogerlo en la tienda a partir de 30 minutos posteriores a la confirmación de la compra. En este periodo de tiempo, la tienda preparará el pedido y lanzará el aviso

de disponibilidad para la recogida a través de los sistemas. Esta experiencia se identificará con el nombre de **Recogida en 30 minutos**.

3.2. En el caso en que el cliente solicite recoger su pedido en una tienda pero esta no disponga de stock de los productos solicitados, el pedido se enviará desde el *Online FC*. De este modo, se iniciará toda la operativa detallada en el apartado 3.6 y en un periodo de 24 o 48 horas laborables, dependiendo de si la orden se realiza antes o después del *cut-off* web, el pedido será entregado a la tienda de destino. Tras confirmar la recepción en la tienda, se lanzará el aviso a cliente de disponibilidad para recoger el pedido. Esta experiencia se identificará con el nombre de **Recogida en 24/48 horas laborables**.

3.3. Por lo contrario, si el cliente que ha realizado la compra a través de la página web decide que desea recibir su compra en el domicilio, las opciones variaran en función de la gama del producto. Para el caso de productos de Paquetería o Gama Marrón, que pueden ser transportados fácilmente por una sola persona, el cliente tiene dos opciones: la entrega inmediata en 2 horas o la entrega estándar en 24 o 48 horas laborables. La segunda opción siempre estará disponible en tanto a que supondría la activación de la operativa estándar del *Online FC* detallada anteriormente. Sin embargo, en el caso de que la dirección de entrega escogida por el cliente esté dentro de una zona acotada alrededor de una tienda con disponibilidad del producto, el cliente podrá solicitar recibir el pedido en esa dirección de entrega en menos de dos horas. En este caso, el transporte de la tienda hasta el domicilio lo realizaría una empresa externa subcontratada especialmente para este tipo de servicios cortos y rápidos. Estas dos experiencias de compra las identificaremos con los nombres de: **Entrega Inmediata y Entrega Estándar en 24/48 horas**.

Por otro lado, cuando el producto que el cliente compra *online* es de Gama Blanca y por lo tanto requiere la colaboración de más de una persona para ser transportado, las opciones existentes son tres: identificadas como Servicio A, Servicio B y Servicio C, ordenados de más básico a más complejo.

- El primero de ellos ofrece al cliente la posibilidad de escoger la fecha de entrega dentro de las disponibles. Cuando al cliente se le da esta opción, el portal de venta conecta directamente con el servidor de la empresa de transporte escogida (en función de la dirección de entrega) para ofertar las fechas disponibles.

- En segundo lugar, el Servicio B permite escoger, a parte de la fecha de entrega, la franja horaria, mañanas o tardes. También incluye el servicio de puesta en marcha y verificación del correcto funcionamiento. No obstante, este último servicio no lo realiza la propia empresa de transporte sino que una vez realizada la entrega, es el técnico de instalación el que se desplaza al domicilio para llevar a cabo el segundo servicio.
- Por último, el Servicio C ofrece la posibilidad de escoger una franja horaria de 2 horas para la realización de la entrega además del servicio de instalación y puesta en marcha.

De este modo, quedan definidos todos los perfiles posibles de clientes de la empresa que nos ocupa. A continuación se dispone la Tabla 7 a modo de resumen con las características de cada uno de ellos.

Origen de la compra y pago	Entrega del pedido	Gama de producto	Nombre de la experiencia	Descripción
Tienda	Tienda	Cualquiera	Compra Física	Cliente que realiza la totalidad del proceso de compra en la tienda física
	Domicilio	Cualquiera	Entrega desde Tienda Física	Cliente que inicia su experiencia de compra en la tienda física pero la finaliza con la recepción de los artículos en el domicilio
Página web	Tienda	Paquetería y Gama Marrón	Recogida en 30 minutos	Cliente que inicia el proceso de compra en la página web pero opta por pasar a recoger su pedido por una tienda en la que los productos estén disponibles
			Recogida en 24/48 h laborables	Cliente que inicia el proceso de compra en la página web pero opta por pasar a recoger su pedido por una tienda en la que no hay disponibilidad y por lo tanto el pedido se envía desde el <i>Online FC</i>
	Domicilio	Paquetería y Gama Marrón	Entrega Inmediata	Cliente que inicia el proceso de compra desde la página web, escoge recibir el pedido en el domicilio y además este se emplaza cerca de una tienda con disponibilidad de los productos solicitados
			Entrega Estándar en 24/48 h	Cliente que inicia el proceso de compra desde la página web y decide recibirlo en el domicilio al día siguiente*
		Gama Blanca	Servicio A	Cliente que inicia el proceso de compra de una gran carga desde la página web y decide recibirla en su casa en un día determinado
			Servicio B	Cliente que inicia el proceso de compra de una gran carga desde la página web y decide recibirla en su casa en un día y una franja determinada y que se la instalen
			Servicio C	Cliente que inicia el proceso de compra de una gran carga desde la página web y decide recibirla en su casa en un día y una franja determinada de 2 horas y que se la instalen

*Según condiciones de *cut-off* web

Tabla 7. Resumen de la tipología de servicios y clientes. Fuente: elaboración propia

3.8. Los problemas derivados del modelo de suministro actual. Los Almacenes *Buffer*

Si se observa detenidamente el diagrama de la Figura 3 se aprecia que únicamente restan por describir los Almacenes *Buffer* (*Buffer Warehouses*). Esto se debe a que este tipo de infraestructuras no fueron planificadas a la vez que se desarrolló el plan de suministro de la empresa. Como se ha ido informando anteriormente, el modelo de suministro con el que se empezó tenía muy poco que ver con el modelo utilizado hoy en día. No obstante, todos los cambios se han ido realizando sin replantear si el modelo básico decidido en su momento era el más adecuado, adaptando lo existente a las condiciones que cada momento exigía.

La velocidad a la que ha crecido la empresa no ha dado pie a margen para estudiar y planificar la adaptación de la cadena de suministro en función de las necesidades. Hoy en día, observando la cadena de forma global, se puede detectar que la totalidad de la capacidad de almacenamiento de la empresa reside en las tiendas. Si a esto se le añade el hecho de que las tiendas no están dimensionadas ni ideadas para el almacenamiento de mercancía sino que la gran parte de la superficie esta destinada a la venta, el problema adquiere una magnitud importante.

Durante los últimos años, las tiendas han buscado soluciones alternativas de forma autónoma ante la falta de una solución común a nivel compañía para este problema. Los equipos administrativos de los establecimientos han optado por la contratación de superficie extra de almacenaje en zonas cercanas a la tienda pero donde el precio por metro cuadrado sea más competitivo. De esta forma, los almacenes pasan a estar deslocalizados sin comprometer excesivamente la disponibilidad inmediata de producto a los clientes. Más allá de estos, son varias las tiendas que se han unido entre sí para compartir estos almacenes secundarios. Sin embargo, lo único compartido es la localización, pues la mercancía es propia de cada tienda y se encuentra perfectamente identificada. Estos almacenes secundarios son los que se conocen como Almacenes *Buffer*. Cada uno de ellos esta gestionado por un operador logístico y cuenta con sus propios *partners* de transporte.

Los problemas que supone esta adaptación del modelo básico son los siguientes.

- En primer lugar, la situación ha llegado a un punto en que en una superficie territorial con 85 tiendas físicas haya contratados 40 Almacenes *Buffer* (Figura 5) que suponen la contratación de 34 operadores logísticos distintos y 132 proveedores de transporte más. Al ser tan elevado el número de proveedores de servicio, tener un control sobre la situación del stock y la buena o mala praxis de cada uno de ellos es prácticamente

imposible. Como se ha mencionado antes, el operador logístico y las tres empresas de transporte con las que trabaja el *Online FC* para la expedición de sus pedidos se encuentran integradas en los sistemas de la compañía y esto permite tener información actualizada y en todo momento de cada pedido. Sin embargo, integrar tantos proveedores de servicio es algo inviable.

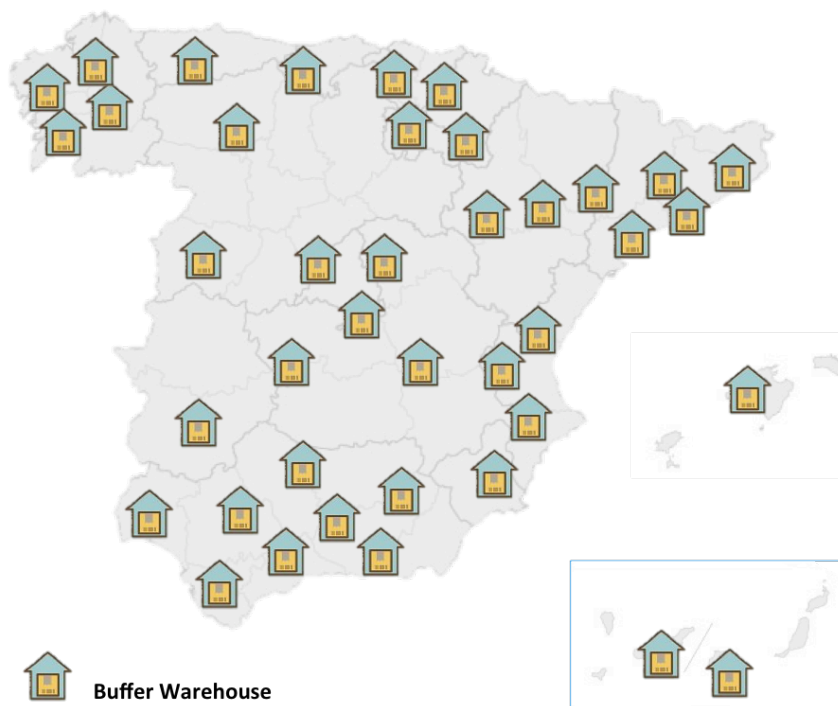


Figura 5. Mapa de la disposición de los Almacenes Buffer a lo largo del territorio español. Fuente: empresa

La falta de control sobre la mercancía hace que las mediciones de stock y rendimiento estén distorsionadas y en consecuencia, tampoco se pueda medir la calidad del servicio que se le está ofreciendo a los clientes. La filosofía del Departamento de *Supply Chain* implica la utilización de métricas operativas para prácticamente cualquier acción que se realiza desde el departamento. El sentido de una métrica se basa en la capacidad de medir con precisión; sin embargo, actualmente, se ha estimado que el 60% de los pedidos B2C⁵ que salen desde estos almacenes no tienen trazabilidad alguna. Por lo tanto, es imposible saber si se están cumpliendo los plazos de entrega, saber qué proveedores están funcionando mejor que otros y cuáles están rindiendo por debajo del SLA⁶.

⁵ *Business To Consumer*. Sirve para identificar aquellos pedidos cuyo destinatario final es un cliente particular.

⁶ *Service Level Agreement*. Acuerdo escrito entre un proveedor de servicio y su cliente con el objetivo de fijar el nivel acordado para la calidad de dicho servicio.

- En segundo lugar, el hecho de que cada tienda negocie por separado la contratación de un almacén logístico hace perder fuerza en comparación con la que se podría ejercer si la compañía negociara para el conjunto global de tiendas de una región. Si se redujese el número de proveedores de transporte, el volumen con el que trabajarían las empresas escogidas sería mucho mayor al volumen con el que se está trabajando hoy en día para cada una de esas 132 contratadas actualmente. Como en la mayoría de estos casos, aumentar el volumen de trabajo a una empresa con la suficiente capacidad de absorberlo supone reducir el coste unitario del servicio y en consecuencia el coste global.
- En tercer lugar, el sistema actual impide la posibilidad de disponer de un stock centralizado a nivel compañía. A día de hoy, si un cliente desea comprar un producto del que una tienda no tiene disponibilidad y tampoco la tiene el *Online FC*, deberá esperar a que llegue la mercancía de aprovisionamiento de nuevo. Y si se trata de un proveedor minoritario o ha habido algún problema de por medio, la llegada de la mercancía podría suponer un retraso de semanas. Por lo general, los clientes no disponen de tanto tiempo y eso generaría una venta perdida (pues el cliente, que estaba dispuesto a realizar una compra, no la acaba realizando por las condiciones). Sin embargo, ese producto quizás podría haber estado disponible en otra de las tiendas de la compañía, en el establecimiento físicamente o en su Almacén *Buffer*. Al no existir un sistema de transporte entre tiendas, hubiera sido el cliente el que se hubiera tenido que desplazar de un establecimiento al otro. En cambio, si se dispusiera de un almacén común para el total de las tiendas de una región, ese producto podría haber sido enviado desde el almacén a la tienda de destino escogida por el cliente.
- En cuarto lugar, el hecho de no disponer de un stock centralizado y común para todas las tiendas de una misma región implica que el nivel de stock de la compañía sea mucho más elevado de lo que en realidad podría ser. Esto supone un coste fijo ineficiente para la empresa.

4. Alcance del proyecto

La solución que se plantea al problema está orientada en la implantación de una plataforma logística regional que sustituya a la totalidad de los Almacenes *Buffer* de esa región y que permita terminar con toda la problemática que estos conllevan. En lugar de estudiar la totalidad de las regiones, se ha optado por estudiar una parte del problema, prestando atención únicamente a la región de Cataluña ya que dispone de un volumen considerable de tiendas (14) y refleja a la perfección la problemática de los Almacenes *Buffer* ya que dispone de 5 de ellos. Además se trata de un territorio que históricamente ha absorbido de forma rápida y eficaz los cambios operativos que se han ido implementando y por lo tanto se considera adecuado para llevar a cabo la implantación de un proyecto piloto como el que se propone.

De las actuales 14 tiendas que dispone la compañía en la región catalana, dos de ellas no se van a tener en cuenta por su reciente apertura y en consecuencia la falta de datos que eso implica. Asimismo, sí se tendrá en cuenta el crecimiento previsto para los próximos años, basado en nuevas aperturas que deberán ser capaces de implantarse en la operativa de funcionamiento propuesta. El listado detallado de las tiendas figura en el capítulo 5 de esta memoria.

Se van a analizar los valores de stock (tanto en unidades como en volumen físico equivalente), la localización del mismo y los flujos de entrada y salida de mercancía (*Inbound* y *Outbound*) con el objetivo de proponer una nueva política de gestión que sea más eficiente operativamente y que se adapte a las necesidades de los clientes de hoy en día.

No se va a realizar un estudio de viabilidad económica pues se trata de una competencia que queda fuera del departamento en el que se enmarca este proyecto y no se dispone de los datos necesarios. Sin embargo, sí que se van a tener en cuenta las tarifas de los proveedores a la hora de contratar nuevos servicios, siendo un factor de peso en la elección del candidato.

5. Detalle de la Región Cataluña

5.1. Introducción

En el presente capítulo se van a detallar todos los datos necesarios para definir de forma cuantitativa el problema, poder analizarlo y posteriormente ofrecer una solución.

En primer lugar, el estudio se centrará en emplazar sobre el mapa las distintas superficies físicas de la compañía en la Región Cataluña. Se representarán las 12 tiendas físicas que forman parte del estudio y sus 5 Almacenes *Buffer* para posteriormente detallar las distancias que separan a los establecimientos. De esta forma, se pretende dar una visión más periférica y clara de la situación que permita tomar decisiones en cuanto a las ubicaciones más adecuadas de los centros logísticos de distribución.

Cabe mencionar que la clasificación y numeración de las tiendas se ha realizado según el peso del valor medio de stock de Almacén *Buffer* en unidades sobre el del total de tiendas. Esta clasificación se puede observar en la Tabla 10. El mismo sistema se ha empleado para codificar y numerar a los Almacenes *Buffer*, aspecto que se puede observar en la Tabla 11.

El hecho que nos permite poder estudiar la mercancía ubicada físicamente en los Almacenes *Buffer* pero categorizada por tienda es que no existe el concepto de “stock compartido” entre tiendas. Es decir, aunque dos tiendas trabajen con el mismo Almacén *Buffer*, la mercancía almacenada en este lugar está perfectamente diferenciada para cada una de las tiendas y es propiedad de cada una de ellas.

Posteriormente, se focalizará el estudio en los Almacenes *Buffer* y utilizando los datos del año 2016 se mostrará tanto el nivel de stock como los flujos de entrada (*Inbound*) y salida (*Outbound*), todo ello discretizando por gama de producto, tienda física y Almacén *Buffer*. Se utilizarán las categorías de producto detalladas en el apartado 3.3. Se ha optado por estudiar a fondo el stock en estos almacenes ya que es donde reside la principal problemática que afronta la compañía y la solución que *a priori* parece más factible es la de suprimirlos y sustituirlos por un único centro logístico que abastezca a las 12 tiendas de la Región Cataluña.

Por último, se volverá a hacer foco en las 12 tiendas físicas y se detallarán los niveles de stock medio a lo largo del año 2016 y discretizando según la gama de producto. En este caso, por motivos de la empresa en cuestión, no ha sido posible obtener los datos a nivel mensual

y por eso únicamente se dispone de los valores anuales medios. La finalidad de emplear estos datos es poder corroborar que realmente no existe una gestión planificada y estudiada del stock por parte de las tiendas y ofrecer una solución que garantice una gestión más eficiente basada en un estudio analítico de datos.

5.2. Ubicación de tiendas y Almacenes *Buffer*

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el estudio se va a realizar sobre 12 de las 14 tiendas físicas distintas ubicadas en la región de Cataluña y que en total disponen de 5 Almacenes *Buffer* que les dan soporte. Por lo tanto, de ahora en adelante, únicamente se hablará de estas 12 tiendas que han sido codificadas según el volumen de stock en Almacén *Buffer* de cada una de ellas.

A continuación, la Figura 6 muestra la ubicación de los 12 establecimientos y los 5 Almacenes *Buffer*. Seguidamente, en la Tabla 8 también se detalla el listado con la referencia de cada una de las tiendas, el nombre de su Almacén *Buffer* asociado, la distancia que les separa por carretera y el tiempo de trayecto en condiciones habituales.

Se puede apreciar fácilmente que a pesar de lo extensa que puede llegar a ser la Región Cataluña, la mayoría de los establecimientos físicos están ubicados dentro de un radio bastante acotado y son únicamente tres (B1, C1 y C7) que se encuentran fuera de este patrón.

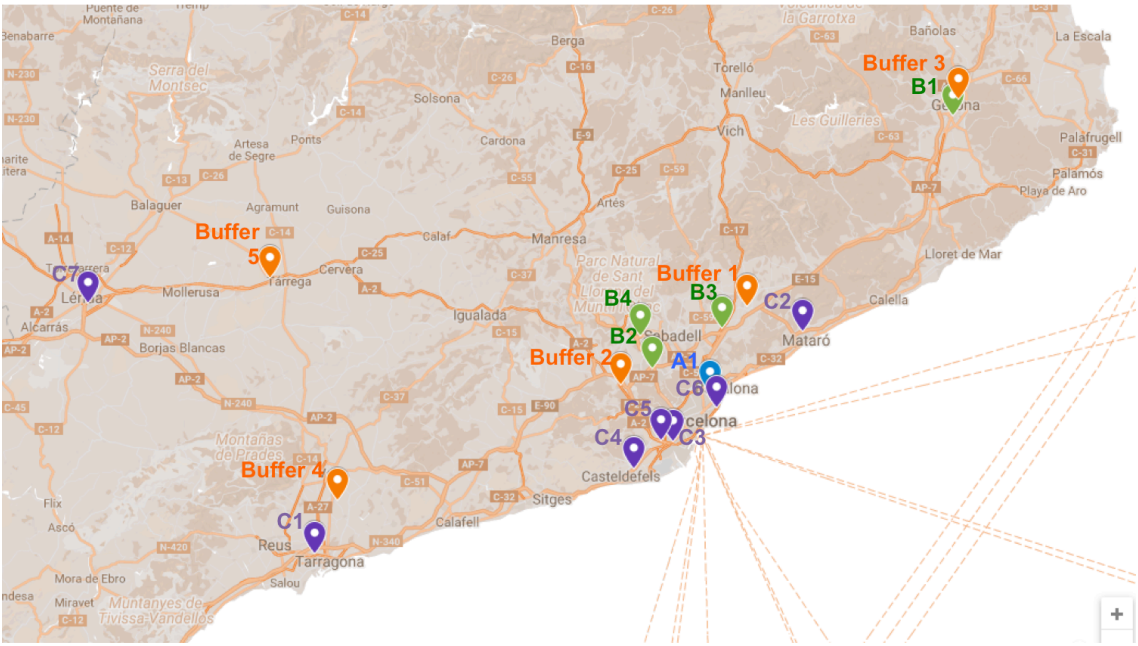


Figura 6. Mapa con ubicación de las tiendas y los Almacenes Buffer. Fuente: elaboración propia

Tienda	Buffer asociado	Distancia (km)	Tiempo de viaje (minutos)
A1	Buffer 1	26	25
B1	Buffer 3	5	14
B2	Buffer 2	13	19
B3	Buffer 1	10	16
B4	Buffer 2	18	27
C1	Buffer 4	18	18
C2	Buffer 1	16	15
C3	Buffer 2	20	16
C4	Buffer 2	26	25
C5	Buffer 2	19	19
C6	Buffer 1	29	28
C7	Buffer 5	42	30

Tabla 8. Relación de tiendas y Almacenes Buffer con distancias y recorrido en tiempo entre ellos. Fuente: elaboración propia

5.3. Evolución del stock en Almacenes Buffer

A continuación se muestra la evolución de los valores de stock en los Almacenes Buffer a lo largo del año 2016. El valor de stock se mide a final de cada mes en unidades de producto, sin embargo, con el fin de facilitar la lectura de esta memoria, las tablas presentadas han sido truncadas y únicamente se muestra el último mes de cada trimestre (marzo, junio, septiembre y diciembre). Se pueden encontrar las tablas completas en el Anexo adjunto a

esta memoria. Cada una de las tres tablas (Tabla 9, Tabla 10, Tabla 11) muestra los datos según una variable distinta. En primer lugar, la Tabla 9 distingue los productos según la categoría a la que pertenecen. En segundo lugar, la Tabla 10, muestra los datos según la tienda a la que pertenece el stock. Por último, la Tabla 11 detalla los mismos datos pero agrupados según el Almacén *Buffer* donde está ubicado físicamente el stock.

En relación a la Tabla 9, se observa que las categorías de producto con mayor peso son: Electrodomésticos Integrables, Pequeños Electrodomésticos y Televisión. Esto no implica que sean estas las tres categorías que concentran la mayor parte de la operativa en cada uno de los Almacenes *Buffer*. Es necesario detectar si existen categorías más rotativas, es decir, categorías cuyo nivel de stock a final de cada mes se mantiene en un valor relativamente bajo pero que concentran un peso más elevado en cuanto a entrada y salida de mercancía. La empresa define a un producto como muy rotativo cuando los valores de entrada y salida del mismo son elevados y constantes y por lo tanto, el tiempo que el producto permanece almacenado es bajo. Por este motivo, a continuación de este apartado también se estudiarán los flujos *Inbound* (entrada de mercancía) y *Outbound* (salida de mercancía) de los Almacenes *Buffer*.

Atendiendo a la Tabla 10 se puede observar la metodología utilizada para clasificar y codificar cada una de las tiendas. Se ha empleado la última de las columnas para calcular el valor de stock medio de cada tienda sobre el total. Posteriormente, se ha realizado una clasificación tipo ABC en la que se han distinguido 1 tienda de tipo A, 4 tiendas de tipo B y 7 tiendas de tipo C.

En el caso de los Almacenes *Buffer*, se ha utilizado un sistema parecido. Como puede observarse en la Tabla 11, se ha empleado la última columna para calcular el peso de cada almacén respecto al total y posteriormente se han numerado los almacenes del 1 al 5, siendo el primero el almacén con un peso mayor.

Categoría	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Stock medio	Stock máximo	Stock mínimo	Peso Vs. Total
ACCESORIOS FOTO	1.803	2.505	1.354	2.375	2.064	2.865	1.354	6%
ACCESORIOS INFORMÁTICA	271	254	382	7.882	1.465	7.882	254	5%
AUDIO PORTÁTIL	0	0	7	47	5	47	0	0%
CAR AUDIO	22	19	22	124	74	277	8	0%
CONSOLAS HARDWARE	7	0	0	144	25	144	0	0%
CONSOLAS-ACCESORIOS	0	307	1	687	138	687	0	0%
DVD (EQUIPOS)	2	10	54	2.178	243	2.178	2	1%
ELECTRODOMESTICOS	0	65	51	151	72	151	0	0%
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	6.933	6.203	6.543	8.121	6.947	8.359	5.330	22%
FOTOGRAFÍA	1.620	1.580	1.171	1.309	1.472	1.883	1.031	5%
HIFI	0	0	0	2	18	179	0	0%
INFORMÁTICA	207	246	141	1.051	292	1.051	137	1%
LIMPIEZA SUELOS	1.337	1.217	1.106	1.381	1.600	3.746	988	5%
NAVEGACIÓN	127	122	110	101	119	132	101	0%
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	12.406	12.255	8.084	33.880	14.161	33.880	6.637	44%
TELEFONÍA FIJA/OFIMÁTICA	0	2	0	27	5	27	0	0%
TELEFONÍA MÓVIL	8	0	0	0	2	16	0	0%
TELEVISIÓN	3.617	4.182	1.611	4.682	3.077	4.682	1.269	10%
UTENSILIOS DE COCINA	352	592	233	515	455	883	129	1%
TOTAL GENERAL	28.712	29.559	20.870	64.657	32.233	64.657	19.450	100%

Tabla 9. Evolución de stock (unidades) en Almacén *Buffer* según categoría de producto. Datos año 2016. Fuente: empresa.
Ver tabla completa en Anexo: Tabla 1

Tienda	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Total General	Stock medio	Stock máximo	Stock mínimo	Peso Vs. Total
A1	10.268	10.571	7.464	23.123	138.326	11.527	23.123	6.956	36%
B1	5.093	5.243	3.702	11.469	68.614	5.718	11.469	3.450	18%
B2	5.048	5.197	3.669	11.367	68.000	5.667	11.367	3.419	18%
B3	1.617	1.665	1.175	3.642	21.785	1.815	3.642	1.095	6%
B4	3.675	3.783	2.671	8.276	49.507	4.126	8.276	2.489	13%
C1	849	874	617	1.912	11.441	953	1.912	575	3%
C2	507	522	368	1.141	6.826	569	1.141	343	2%
C3	582	599	423	1.310	7.838	653	1.310	394	2%
C4	66	68	48	149	891	74	149	45	0%
C5	55	56	40	123	739	62	123	37	0%
C6	506	521	368	1.139	6.811	568	1.139	342	2%
C7	447	460	325	1.006	6.019	502	1.006	303	2%
TOTAL GENERAL	28.712	29.559	20.870	64.657	386.796	32.233	64.657	19.450	100%

Tabla 10. Evolución de stock (unidades) en Almacén *Buffer* según tienda. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 2

Almacén	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Stock medio	Stock máximo	Stock mínimo	Peso Vs. Volumen total
<i>BUFFER 1 (A1, B3, C2 Y C6)</i>	12.897	13.278	9.375	29.044	14.479	29.044	8.737	45%
<i>BUFFER 2 (B2, B4, C3, C4, C5)</i>	9.425	9.703	6.851	21.225	10.581	21.225	6.385	33%
<i>BUFFER 3 (B1)</i>	5.093	5.243	3.702	11.469	5.718	11.469	3.450	18%
<i>BUFFER 4 (C1)</i>	849	874	617	1.912	953	1.912	575	3%
<i>BUFFER 5 (C7)</i>	447	460	325	1.006	502	1.006	303	2%
TOTAL GENERAL	28.712	29.559	20.870	64.657	32.233	64.657	19.450	100%

Tabla 11. Evolución de stock (unidades) en Almacén *Buffer*. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 3

5.4. Entrada de mercancía (*Inbound*) a Almacenes *Buffer*

A continuación se detalla, siguiendo los mismos patrones que en el apartado anterior, los volúmenes en unidades de entrada de mercancía a los Almacenes *Buffer* durante el año 2016. En primer lugar, la Tabla 12 muestra los valores de *Inbound* según la categoría del producto. En segundo lugar, en la Tabla 13, los datos quedan clasificados según la tienda a la que pertenece la mercancía en cuestión. Por último, en la Tabla 14 quedan plasmados los mismos datos pero en esta ocasión según la ubicación física real de la mercancía, es decir, según el Almacén *Buffer* que se encarga de recibir y almacenar los productos que son entregados.

Gracias a estos valores se puede distinguir que el TOP3 de categorías con mayor peso en cuanto a la entrada de producto no coincide al 100% con TOP3 de categorías con mayor peso en cuanto al nivel de stock. En este caso, las categorías con mayor peso son: Pequeños Electrodomésticos, Electrodomésticos y Televisión.

Categoría	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	<i>Inbound</i> medio	<i>Inbound</i> máximo	<i>Inbound</i> mínimo	Peso Vs. Total
ACCESORIOS FOTO	94	107	893	447	1.280	4.711	31	3%
ACCESORIOS INFORMÁTICA	25	513	1.124	7.807	2.803	12.468	25	7%
AUDIO PORTÁTIL	0	0	7	47	5	47	0	0%
CAR AUDIO	0	0	60	10	73	284	0	0%
CONSOLAS HARDWARE	5	0	0	132	12	132	0	0%
CONSOLAS-ACCESORIOS	0	307	0	1.221	139	1.221	0	0%
DVD (EQUIPOS)	0	0	44	2.213	198	2.213	0	0%
ELECTRODOMESTICOS	6.730	7.827	7.385	7.986	7.298	9.376	5.920	18%
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	915	201	0	3.264	1.479	3.264	0	4%
FOTOGRAFIA	80	0	0	9	183	879	0	0%
HIFI	0	0	0	0	22	200	0	0%
INFORMÁTICA	2.292	2.117	2.442	2.073	2.405	3.934	1.514	6%
LIMPIEZA SUELOS	521	1.280	1.511	1.919	1.658	4.122	217	4%
NAVEGACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0%
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	14.801	25.229	7.246	30.222	18.135	52.735	1.929	44%
TELEFONIA FIJA/OFIMÁTICA	0	0	0	40	6	40	0	0%
TELEFONIA MOVIL	8	0	0	0	2	16	0	0%
TELEVISIÓN	5.359	4.807	3.388	5.840	4.884	9.403	2.913	12%
UTENSILIOS DE COCINA	160	389	123	478	308	631	20	1%
TOTAL GENERAL	30.990	42.777	24.223	63.708	40.889	100.757	18.112	100%

Tabla 12. Evolución del *Inbound* (unidades) en Almacenes *Buffer* según categoría de producto. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 4

Tienda	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Inbound medio	Inbound máximo	Inbound mínimo	Peso Vs. Total
A1	7.954	10.979	6.217	16.351	10.494	25.859	4.648	26%
B1	7.269	10.034	5.682	14.943	9.591	23.634	4.248	23%
B2	4.678	6.458	3.657	9.618	6.173	15.211	2.734	15%
B3	1.857	2.563	1.451	3.817	2.450	6.037	1.085	6%
B4	4.942	6.822	3.863	10.160	6.521	16.069	2.889	16%
C1	890	1.229	696	1.830	1.175	2.895	520	3%
C2	863	1.192	675	1.775	1.139	2.807	505	3%
C3	898	1.240	702	1.847	1.185	2.921	525	3%
C4	98	135	76	201	129	317	57	0%
C5	147	203	115	302	194	477	86	0%
C6	724	1.000	566	1.489	956	2.355	423	2%
C7	669	923	523	1.375	883	2.175	391	2%
TOTAL GENERAL	30.990	42.777	24.223	63.708	40.889	100.757	18.112	100%

Tabla 13. Evolución del *Inbound* (unidades) en Almacenes *Buffer* según tienda. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 5

Almacén	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Inbound medio	Inbound máximo	Inbound mínimo	Peso Vs. Total
BUFFER 1 (A1, B3, C2 Y C6)	11.398	15.733	8.909	23.432	15.039	37.058	6.662	37%
BUFFER 2 (B2, B4, C3, C4, C5)	10.764	14.857	8.413	22.127	14.202	34.995	6.291	35%
BUFFER 3 (B1)	7.269	10.034	5.682	14.943	9.591	23.634	4.248	23%
BUFFER 4 (C1)	890	1.229	696	1.830	1.175	2.895	520	3%
BUFFER 5 (C7)	669	923	523	1.375	883	2.175	391	2%
TOTAL GENERAL	30.990	42.777	24.223	63.708	40.889	100.757	18.112	100%

Tabla 14. Evolución del *Inbound* (unidades) en Almacenes *Buffer*. Datos año 2016. Fuente: empres. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 6

5.5. Salida de mercancía (*Outbound*) de Almacenes *Buffer*

A continuación de detalla, siguiendo los mismos patrones que en los apartados anteriores, los volúmenes en unidades de salida de mercancía de los Almacenes *Buffer* durante el año 2016. En primer lugar, la Tabla 15 muestra los valores de *Outbound* según la categoría de producto. En segundo lugar, la Tabla 16, los datos quedan clasificados según la tienda a la que pertenece la mercancía en cuestión. Por último, en la Tabla 17 quedan plasmados los mismos datos pero en esta ocasión según la ubicación física real de la mercancía, es decir, según el Almacén *Buffer* que expide los productos.

En este caso, el TOP3 de categorías con mayor peso sí se corresponde con el de entrada de mercancía y por lo tanto, está formado por: Pequeños Electrodomésticos, Electrodomésticos y Televisión.

Categoría	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	<i>Outbound</i> medio	<i>Outbound</i> máximo	<i>Outbound</i> mínimo	Peso Vs. Total
ACCESORIOS FOTO	347	467	1.099	196	1.296	5.221	196	3%
ACCESORIOS INFORMÁTICA	225	943	1.006	627	2.976	12.131	187	7%
AUDIO PORTATIL	0	0	0	0	23	270	0	0%
CAR AUDIO	255	45	63	23	95	312	15	0%
CONSOLAS HARDWARE	0	0	0	0	109	1.182	0	0%
CONSOLAS-ACCESORIOS	0	0	97	600	181	877	0	0%
DVD (EQUIPOS)	0	0	0	87	85	527	0	0%
ELECTRODOMESTICOS	6.804	7.897	7.417	7.956	7.473	9.368	6.031	17%
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	1.457	1.263	1.806	1.200	1.503	2.071	1.160	3%
FOTOGRAFIA	102	303	352	0	208	610	0	0%
HIFI	179	5	0	21	100	943	0	0%
INFORMÁTICA	2.222	2.009	2.492	1.596	2.468	3.923	1.546	6%
LIMPIEZA SUELOS	1.818	2.143	1.393	1.748	2.091	3.994	1.284	5%
NAVEGACIÓN	5	4	7	2	3	7	0	0%
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	13.104	23.578	13.881	12.396	19.142	43.318	9.339	44%
TELEFONIA FIJA/OFIMÁTICA	0	3	2	25	4	25	0	0%
TELEFONIA MOVIL	2	0	0	0	2	16	0	0%
TELEVISIÓN	4.396	4.462	4.436	4.289	5.020	8.551	3.773	12%
UTENSILIOS DE COCINA	317	181	578	249	336	578	124	1%
TOTAL GENERAL	31.233	43.303	34.629	31.015	43.112	88.243	26.873	100%

Tabla 15. Evolución del *Outbound* (unidades) en Almacenes *Buffer* según categoría de producto. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 7

Tienda	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Outbound medio	Outbound máximo	Outbound mínimo	Peso Vs. Total
A1	8.819	12.228	9.778	8.758	12.174	24.917	7.588	28%
B1	8.822	12.231	9.781	8.760	12.177	24.924	7.590	28%
B2	4.318	5.987	4.788	4.288	5.960	12.200	3.715	14%
B3	1.806	2.504	2.002	1.794	2.493	5.103	1.554	6%
B4	4.413	6.118	4.892	4.382	6.091	12.467	3.797	14%
C1	661	917	733	657	913	1.868	569	2%
C2	571	792	633	567	788	1.614	491	2%
C3	502	696	557	499	693	1.418	432	2%
C4	39	54	43	39	54	110	33	0%
C5	96	133	107	96	133	272	83	0%
C6	761	1.055	844	756	1.051	2.151	655	2%
C7	424	588	470	421	586	1.199	365	1%
TOTAL GENERAL	31.233	43.303	34.629	31.015	43.112	88.243	26.873	100%

Tabla 16. Evolución del *Outbound* (unidades) en Almacenes *Buffer* según tienda a la que pertenece el stock. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 8

Almacén	Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Outbound medio	Outbound máximo	Outbound mínimo	Peso Vs. Volumen total
<i>BUFFER</i> 1 (A1, B3, C2 Y C6)	11.958	16.579	13.258	11.874	16.506	33.785	10.289	38%
<i>BUFFER</i> 2 (B2, B4, C3, C4, C5)	9.368	12.988	10.386	9.302	12.931	26.467	8.060	30%
<i>BUFFER</i> 3 (B1)	8.822	12.231	9.781	8.760	12.177	24.924	7.590	28%
<i>BUFFER</i> 4 (C1)	661	917	733	657	913	1.868	569	2%
<i>BUFFER</i> 5 (C7)	424	588	470	421	586	1.199	365	1%
TOTAL GENERAL	31.233	43.303	34.629	31.015	43.112	88.243	26.873	100%

Tabla 17. Evolución del *Outbound* (unidades) en Almacenes *Buffer*. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 9

5.6. Stock en tienda física

A continuación, la Tabla 18 muestra los datos de nivel de stock en cada una de las tiendas físicas y según la categoría de producto. Los valores corresponden al nivel de stock medio a lo largo de todo el año debido a que no ha sido posible obtener los valores para cada mes concreto.

Se observa como las categorías con mayor peso son, por lo general, distintas a la que representaban un mayor porcentaje de stock en los Almacenes *Buffer*. Esto sugiere que desde las tiendas ya se está teniendo en cuenta la categoría del producto para decidir su ubicación. Sin embargo, no existe certeza alguna de que esta gestión se este llevando a cabo de forma intencionada y planificada. Hasta el momento, no existe una política de gestión de stocks estricta y marcada desde la central, por lo que cada tienda lo gestiona como puede y quiere.

Atendiendo a la Tabla 18 en detalle se detectan grandes diferencias entre tiendas para una misma categoría. Como caso extremo el de la categoría CAR AUDIO, donde la tienda con más unidades de media en stock es A1 (633) y la que menos es C5 (41), lo que supone una diferencia del 93%.

Datos como el superior ratifican la ausencia de una política de gestión de stocks común para la compañía y la falta de un estudio que respalde cualquier decisión.

Categoría	A1	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	TOTAL GENERAL	Peso Vs. Total
ACCESORIOS FOTO	6.450	6.909	9.517	7.135	6.582	4.164	4.914	7.389	5.676	6.901	9.373	9.628	84.638	16%
ACCESORIOS INFORMATICA	22.373	17.175	10.676	10.547	8.387	7.145	9.249	8.172	9.589	11.264	10.783	10.232	135.592	25%
AUDIO PORTATIL	2.096	1.842	1.178	1.172	1.254	923	1.671	1.330	1.163	1.411	1.411	1.282	16.733	3%
CAR AUDIO	633	274	91	54	93	74	164	113	176	41	159	255	2.127	0%
CONSOLAS HARDWARE	872	424	229	206	365	152	192	438	237	390	248	224	3.977	1%
CONSOLAS-ACCESORIOS	3.607	1.474	3.280	1.159	1.847	1.620	1.824	1.075	1.241	2.723	1.633	1.443	22.926	4%
DVD (EQUIPOS)	125	106	96	84	127	98	143	69	114	123	91	67	1.243	0%
ELECTRODOMESTICOS	466	445	400	499	413	789	1.058	1.093	800	1.173	968	942	9.046	2%
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	243	206	178	191	188	448	417	395	327	355	267	374	3.589	1%
FOTOGRAFIA	3.632	4.210	3.002	2.890	3.121	2.994	3.183	2.597	2.828	3.127	3.959	3.173	38.716	7%
HIFI	690	366	364	320	246	285	379	311	326	380	360	327	4.354	1%
INFORMATICA	2.141	2.549	1.830	1.937	2.086	1.154	1.855	1.326	1.285	1.523	1.500	1.419	20.605	4%
LIMPIEZA SUELOS	838	1.048	738	660	435	593	842	612	614	574	886	564	8.404	2%
NAVEGACIÓN	485	272	150	195	168	128	177	272	214	168	176	194	2.599	0%
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	12.225	6.653	4.886	7.034	4.333	5.864	7.941	6.048	6.466	7.870	10.143	7.135	86.598	16%
TELEFONIA FIJA/OFIMATICA	1.315	619	572	767	623	504	692	643	826	694	797	820	8.872	2%
TELEFONIA MOVIL	7.012	9.477	3.813	5.308	5.804	4.893	3.959	3.524	5.990	3.800	7.678	6.065	67.323	13%
TELEVISIÓN	1.506	790	709	909	763	710	1.079	869	996	1.078	1.001	1.056	11.466	2%
UTENSILIOS DE COCINA	986	332	158	722	276	477	447	881	178	379	1.107	678	6.621	1%
TOTAL GENERAL	67.695	55.171	41.867	41.789	37.111	33.015	40.186	37.157	39.046	43.974	52.540	45.878	535.429	100%

Tabla 18. Valores medios de stock (unidades) en tienda física por categoría de producto. Datos año 2016. Fuente: empresa

5.7. Volumen físico de los productos

Con la finalidad de poder analizar el espacio que supone cada categoría, se solicitó a la empresa una copia del listado de artículos con todas sus especificaciones. Sin embargo, no ha sido posible obtener estos datos pero sí una aproximación del volumen medio por artículo de cada categoría. Los valores figuran en la Tabla 19.

Categoría	Volumen medio de artículo (cm ³)
Accesorios foto	27,00
Accesorios informática	27,00
Audio portátil	0,05
Car audio	0,05
Consolas hardware	40,00
Consolas-accesorios	1,00
DVD (equipos)	11,00
Electrodomésticos	575,10
Electrodomésticos integrables	252,00
Fotografía	0,91
Hifi	8,35
Informática	40,00
Limpieza suelos	82,99
Navegación	1,00
Pequeños electrodomésticos	58,34
Telefonía fija/ofimática	69,12
Telefonía móvil	0,85
Televisión	172,43
Utensilios de cocina	18,00

Tabla 19. Tabla de volumen medio de artículo por categoría de producto. Fuente: empresa

Empleando los valores que figuran en la Tabla 19 es posible volver a construir las mismas tablas que figuran en los apartados 5.3. a 5.7. en base al volumen físico del stock y no al número de unidades. Por motivos obvios de espacio, se ha decidido mostrar únicamente los datos en base a las unidades ya que la precisión de los valores es mayor al no depender de una aproximación de volumen. Sin embargo, posteriormente, para el análisis del problema se tendrá en cuenta tanto el número de unidades como el volumen físico que ocupan.

6. Análisis de la problemática

6.1. Introducción

Con la finalidad de ofertar una solución que permita reducir el número de Almacenes *Buffer* de cinco a uno único será necesario determinar una serie de aspectos y decisiones que deberán estar siempre respaldadas por un estudio numérico. De ahora en adelante, se hará referencia al centro logístico único que se pretende implantar como Plataforma Regional de Cataluña. Entre los aspectos que se deben fijar figuran:

- Política de gestión de stocks. Se debe definir qué categorías de producto se deben ubicar en la Plataforma Regional de Cataluña y qué otras deben ir ubicadas en los almacenes de las tiendas físicas.
- Acorde con la política se debe dimensionar eficientemente la Plataforma Regional de Cataluña para poder absorber de forma eficaz los valores de Stock, *Inbound* y *Outbound* previstos.
- Gestión de la Plataforma Regional de Cataluña. Se debe escoger un operador logístico que convenga operativamente a la totalidad de las 12 tiendas físicas y que disponga de la suficiente experiencia y medios para asegurar una calidad operativa que cumpla con las expectativas y ambiciones de la empresa.

6.2. Definición de la política de gestión de stocks a emplear

Bajo el objetivo principal de determinar qué categorías de producto deben ir ubicadas en un lugar o en otro se ha decidido analizar los datos presentados en el capítulo 5 de esta memoria de la siguiente manera.

Para cada una de las 4 variables analizadas (Stock Medio en Almacén *Buffer*, *Inbound* y *Outbound* Total Almacén *Buffer* y Stock Medio en Tienda Física) se ha calculado lo que representa en porcentaje el volumen de cada categoría de producto respecto al volumen total, tanto cuando se mide en unidades como cuando se hace en m³. Los resultados se pueden observar en la Tabla 20, donde además, se ha empleado la escala de color verde para hacer notar las categorías con un mayor peso (verde oscuro) frente las demás (verde claro).

Categoría	Stock Medio en Almacén Buffer		Inbound Total de Almacén Buffer		Outbound Total de Almacén Buffer		Stock Medio en Tienda Física	
	unidades	m ³	unidades	m ³	unidades	m ³	unidades	m ³
ACCESORIOS FOTO	6%	2%	3%	1%	3%	0%	16%	11%
ACCESORIOS INFORMATICA	5%	1%	7%	1%	7%	1%	25%	17%
AUDIO PORTATIL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%
CAR AUDIO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CONSOLAS HARDWARE	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
CONSOLAS-ACCESORIOS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%
DVD (EQUIPOS)	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ELECTRODOMESTICOS	0%	1%	18%	62%	17%	61%	2%	24%
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	22%	51%	4%	5%	3%	5%	1%	4%
FOTOGRAFIA	5%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%
HIFI	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
INFORMATICA	1%	0%	6%	1%	6%	1%	4%	4%
LIMPIEZA SUELOS	5%	4%	4%	2%	5%	2%	2%	3%
NAVEGACIÓN	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	44%	24%	44%	16%	44%	16%	16%	23%
TELEFONIA FIJA/OFIMATICA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	3%
TELEFONIA MOVIL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	0%
TELEVISIÓN	10%	16%	12%	12%	12%	12%	2%	9%
UTENSILIOS DE COCINA	1%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	1%

Tabla 20. Tabla comparativa del peso de cada categoría de producto según las 4 variables analizadas (Stock Medio en Almacén Buffer, Inbound y Outbound Total Almacén Buffer y Stock Medio en Tienda Física). Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta los datos que refleja la Tabla 20, se va a optar por una política de gestión de stocks estricta, que establezca de forma clara las categorías de producto que deben almacenarse en la tienda y las que se deben almacenar en la Plataforma Regional de Cataluña. Con la finalidad de poder determinar qué categorías copan un mayor peso en la operativa de los Almacenes *Buffer* y qué categorías lo hacen en las Tiendas Físicas, se ha construido la Tabla 21, que muestra el peso máximo de cada categoría entre las tres variables referentes a los Almacenes *Buffer* y por separado, el peso de cada categoría en la Tienda Física. Atendiendo a estos datos, se ha hecho una clasificación doble ABC de categorías según el peso que tienen en la operativa de los Almacenes *Buffer* y el peso que tienen en la operativa de las Tiendas Físicas.

Al tratarse de una clasificación ABC en función de dos valores, se ha optado por representar estos valores en un diagrama de dos ejes que permita discriminar de forma gráfica qué clasificación se le otorga a cada categoría de producto. Los diagramas resultantes se muestran a continuación (Figura 7 y Figura 8).

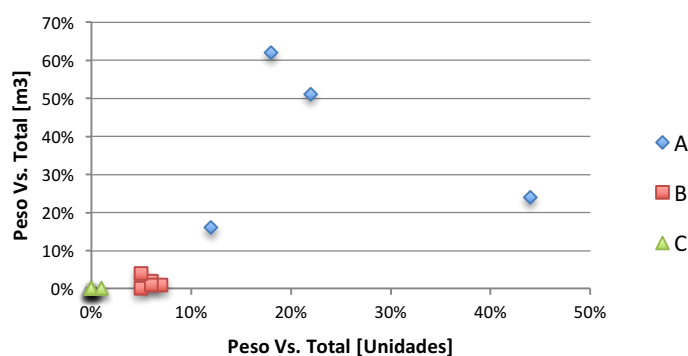


Figura 7. Representación del peso de cada categoría de producto en la operativa de los **Almacenes Buffer**

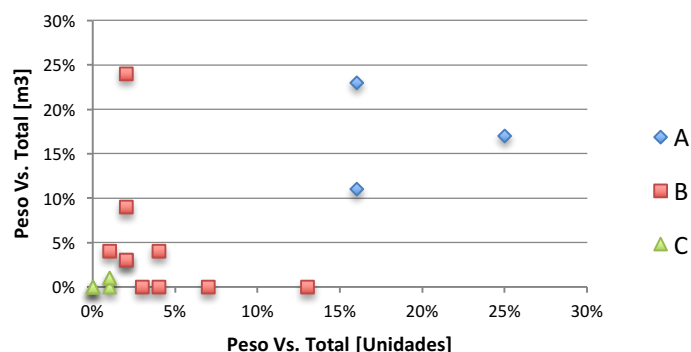


Figura 8. Representación del peso de cada categoría de producto en la operativa de las **Tiendas Físicas**

Categoría	Almacenes <i>Buffer</i>			Tiendas Físicas		
	Uds.	m ³	ABC	Uds.	m ³	ABC
ACCESORIOS FOTO	6%	2%	B	16%	11%	A
ACCESORIOS INFORMÁTICA	7%	1%	B	25%	17%	A
AUDIO PORTÁTIL	0%	0%	C	3%	0%	B
CAR AUDIO	0%	0%	C	0%	0%	C
CONSOLAS HARDWARE	0%	0%	C	1%	1%	C
CONSOLAS-ACCESORIOS	0%	0%	C	4%	0%	B
DVD (EQUIPOS)	1%	0%	C	0%	0%	C
ELECTRODOMESTICOS	18%	62%	A	2%	24%	B
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	22%	51%	A	1%	4%	B
FOTOGRAFÍA	5%	0%	B	7%	0%	B
HIFI	0%	0%	C	1%	0%	C
INFORMÁTICA	6%	1%	B	4%	4%	B
LIMPIEZA SUELOS	5%	4%	B	2%	3%	B
NAVEGACIÓN	0%	0%	C	0%	0%	C
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	44%	24%	A	16%	23%	A
TELEFONÍA FIJA/OFIMÁTICA	0%	0%	C	2%	3%	B
TELEFONÍA MÓVIL	0%	0%	C	13%	0%	B
TELEVISIÓN	12%	16%	A	2%	9%	B
UTENSILIOS DE COCINA	1%	0%	C	1%	1%	C

Tabla 21. Comparativa del peso de cada categoría en la operativa de los Almacenes *Buffer* frente al peso en la operativa de las Tiendas Físicas. Fuente: elaboración propia

Los resultados de la Tabla 21 se van a analizar siguiendo la clasificación de peso en la operativa de los Almacenes *Buffer* (columna 3):

- En primer lugar, prestando atención a las 10 categorías marcadas con una C en la operativa de los Almacenes *Buffer* (columna 3), se observa que 6 de ellas (60%) también copan un porcentaje muy bajo de la operativa de las Tiendas Físicas y por lo tanto también han sido clasificadas con una C en la columna correspondiente (columna 6). Las 4 restantes (40%) han sido clasificadas con una B en tanto a que tienen un mayor peso en la operativa de las Tiendas Físicas.

Al tratarse todas ellas de categorías con un peso, hasta ahora, muy bajo en la operativa de los Almacenes *Buffer*, se va a optar por clasificarlas como categorías prohibidas en la Plataforma Regional de Cataluña. Por lo tanto, con la nueva política de gestión de stocks, todos los productos pertenecientes a estas categorías deberán

ser recepcionados , almacenados y expuestos en las Tiendas Físicas. Esta decisión no debería suponer un cambio operativo significativo en tanto a que se trata de una pauta establecida según el funcionamiento llevado a cabo hasta el momento.

Categoría	Almacenes <i>Buffer</i>			Tiendas Físicas		
	Uds.	m ³	ABC	Uds.	m ³	ABC
AUDIO PORTATIL	0%	0%	C	3%	0%	B
CAR AUDIO	0%	0%	C	0%	0%	C
CONSOLAS HARDWARE	0%	0%	C	1%	1%	C
CONSOLAS-ACCESORIOS	0%	0%	C	4%	0%	B
DVD (EQUIPOS)	1%	0%	C	0%	0%	C
HIFI	0%	0%	C	1%	0%	C
NAVEGACIÓN	0%	0%	C	0%	0%	C
TELEFONIA FIJA/OFIMATICA	0%	0%	C	2%	3%	B
TELEFONIA MOVIL	0%	0%	C	13%	0%	B
UTENSILIOS DE COCINA	1%	0%	C	1%	1%	C

Tabla 22. Sección de la Tabla 21 con las categorías marcadas con una C en la tercera columna

- En segundo lugar, prestando atención a las 5 categorías marcadas con una B en la operativa de los Almacenes *Buffer* (columna 3), se observa que 3 de ellas (60%) también han sido marcadas con una B en la columna que corresponde al peso de la categoría en la operativa de las Tiendas Físicas (columna 6) y por lo tanto se trata de categorías que hasta ahora no han tenido una política de gestión definida. Lo mismo sucede con las 2 restantes (40%) que, a pesar de estar marcadas con una B tercera columna, están marcadas con una A en la sexta y por lo tanto son categorías que representan una parte elevada del stock de las Tiendas Físicas. De forma previa a tomar una decisión de qué hacer con estas categorías, se va a analizar lo que sucede con las 4 categorías restantes.

Categoría	Almacenes <i>Buffer</i>			Tiendas Físicas		
	Uds.	m ³	ABC	Uds.	m ³	ABC
ACCESORIOS FOTO	6%	2%	B	16%	11%	A
ACCESORIOS INFORMATICA	7%	1%	B	25%	17%	A
FOTOGRAFIA	5%	0%	B	7%	0%	B
INFORMATICA	6%	1%	B	4%	4%	B
LIMPIEZA SUELOS	5%	4%	B	2%	3%	B

Tabla 23. Sección de la Tabla 21 con las categorías marcadas con una B en la tercera columna

- En tercer lugar, prestando atención a las 4 categorías que copan una mayor parte del peso de la operativa de los Almacenes *Buffer* y que por lo tanto han sido marcadas con una A en la tercera columna, se observa que todas ellas también suponen un porcentaje alto del stock en las Tiendas Físicas.

Categoría	Almacenes <i>Buffer</i>			Tiendas Físicas		
	Uds.	m ³	ABC	Uds.	m ³	ABC
ELECTRODOMESTICOS	18%	62%	A	2%	24%	B
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	22%	51%	A	1%	4%	B
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	44%	24%	A	16%	23%	A
TELEVISIÓN	12%	16%	A	2%	9%	B

Tabla 24. Sección de la Tabla 21 con las categorías marcadas con una A en la tercera columna

Después de observar los datos mostrados en las Tabla 23 y Tabla 24 se ha decidido que las 5 categorías de producto de la Tabla 23 deberán almacenarse directamente en la tienda física, ocupando el espacio que liberarán las 4 categorías de la Tabla 24 que deberán almacenarse prácticamente al 100% en la Plataforma Regional de Cataluña. Para estas últimas categorías, únicamente se almacenará un stock de muestra en las Tiendas Físicas. El stock de muestra estará definido con un valor porcentual sobre el stock total de cada categoría y se podrá adaptar o variar en función de las necesidades de cada una de las tiendas o campañas que se estén llevando a cabo en el momento.

De este modo, la nueva política de gestión de stocks de la compañía para la Región Cataluña implicará que se deberán almacenar en la Plataforma Regional de Cataluña las siguientes categorías: Electrodomésticos, Electrodomésticos Integrables, Pequeños Electrodomésticos y Televisión; de las cuales únicamente se almacenará en tienda el stock de muestra. El valor del stock de muestra se determinará en el siguiente apartado en función de la capacidad libre de la que dispongan las tiendas una vez implementada la nueva política. Se estima que su valor estará en torno al 20 y 40% de las unidades de la categoría. Por otra parte, deberán almacenarse al completo en las Tiendas Físicas las siguientes categorías: Audio Portátil, Car Audio, Consolas Hardware, Consolas-Accesorios, DVD (Equipos), HiFi, Navegación, Telefonía Fija/Ofimática, Telefonía Móvil, Utensilios de Cocina, Accesorios Foto, Accesorios Informática, Fotografía, Informática y Limpieza de Suelos. Las primeras recibirán el nombre de **Categorías de Plataforma** y las segundas **Categorías de Tienda**.

6.3. Dimensionamiento de la Plataforma Regional de Cataluña (PRC)

Atendiendo a la nueva política de gestión de stocks, se espera que el volumen de stock medio en la Plataforma Regional de Cataluña sea ligeramente superior al volumen de stock medio actualmente distribuido en los 5 Almacenes *Buffer*. Con este cambio se pretende cumplir con el objetivo inicial de liberar espacio de almacenamiento en las tiendas y que este pueda ser dedicado a la venta. A continuación, se detalla la simulación realizada con el objetivo de comparar la distribución del stock de la compañía según si se mantuviese la gestión sin planificación llevada a cabo hasta ahora o si se implantase la política de gestión de stocks planteada en el apartado anterior.

Con el modelo de gestión de stocks actual, si se optase por juntar todos los Almacenes *Buffer* en uno único, este debería de ser capaz de absorber un stock medio de 32.233 unidades equivalentes a un volumen físico de 3.403 m^3 sin tener en cuenta el crecimiento esperado para los próximos años. De mientras, el volumen que debería ser absorbido por las tiendas se mantendría constante y en un valor medio de 535.429 unidades equivalentes a un volumen físico de 21.655 m^3 . Se ha tratado en todo momento con los valores de stock medios debido a que en el caso de las tiendas no se poseen los datos a nivel mensual y es imposible establecer picos de stock. Sin embargo, posteriormente, para el correcto dimensionamiento, se tendrá en cuenta la posibilidad de que haya picos y depresiones en el nivel del stock.

Para realizar la simulación con la nueva política de gestión de stocks se han seguido las directrices establecidas en el apartado 6.2. En primer lugar se ha calculado el volumen en unidades y en volumen físico (m^3) que suponen la totalidad de las Categorías de Tienda. El valor obtenido ha resultado ser muy inferior al volumen que actualmente están absorbiendo las tiendas, lo que indica que, una vez distribuidas estas categorías todavía resta mucha capacidad de almacenamiento en tienda. Con el fin de ajustar este espacio se ha optado por establecer un stock de muestra del 30% para las Categorías de Plataforma. Esto significa que el 30% del stock de estas categorías se almacenará en tienda mientras que el 70% restante se almacenará en la Plataforma Regional de Cataluña. De este modo, el volumen que deberán absorber las tiendas sigue siendo menor y por lo tanto se libera espacio para absorber posibles picos de stock y para que pueda ser dedicado a la venta. Las Tablas 25 y 26 muestran la comparativa de la gestión actual versus la gestión propuesta en el apartado 6.2. Se aprecia como la Plataforma Regional de Cataluña pasaría de absorber 32.233 unidades (3.403 m^3) a absorber 94.469 (11.400 m^3), lo que supone que cada tienda liberaría de media

un espacio de 660m³. Parte de este espacio debería ser reservado para posibles fluctuaciones al alza en el nivel de stock y el resto se debería dedicar a la venta y a la atención al cliente, acorde con la política general marcada por la empresa. Además, no se trata únicamente del espacio que se libera en la tienda sino de la descarga de trabajo operativo que supone para los equipos del establecimiento, haciendo posible que una mayor proporción de los empleados de tienda estén dedicados al cliente y no a operaciones relacionadas con el producto.

Por otra parte, el volumen de stock deslocalizado crece. Sin embargo, la operativa de la Plataforma Regional de Cataluña va a estar externalizada y llevada a cabo por una empresa especializada en este tipo de operaciones y gestiones. Se espera así obtener un servicio más eficiente, a la altura de las circunstancias y alineado con los mismos estándares que la compañía, priorizando el servicio al cliente ante cualquier otro factor.

Stock medio en unidades Categoría	Gestión actual		Nueva política	
	A. Buffer	Tienda	PRC	Tienda
ACCESORIOS FOTO	2.064	84.638	0	86.702
ACCESORIOS INFORMÁTICA	1.465	135.592	0	137.057
AUDIO PORTÁTIL	5	16.733	0	16.738
CAR AUDIO	74	2.127	0	2.201
CONSOLAS HARDWARE	25	3.977	0	4.002
CONSOLAS-ACCESORIOS	138	22.926	0	23.064
DVD (EQUIPOS)	243	1.243	0	1.486
ELECTRODOMESTICOS	72	9.046	6.383	2.735
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	6.947	3.589	7.375	3.161
FOTOGRAFÍA	1.472	38.716	0	40.188
HIFI	18	4.354	0	4.372
INFORMÁTICA	292	20.605	0	20.897
LIMPIEZA SUELOS	1.600	8.404	0	10.004
NAVEGACIÓN	119	2.599	0	2.718
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	14.161	86.598	70.531	30.228
TELEFONÍA FIJA/OFIMÁTICA	5	8.872	0	8.877
TELEFONÍA MÓVIL	2	67.323	0	67.325
TELEVISIÓN	3.077	11.466	10.180	4.363
UTENSILIOS DE COCINA	455	6.621	0	7.076
TOTAL GENERAL	32.233	535.429	94.469	473.193

Tabla 25. Comparativa de la distribución del stock medio (unidades) por categoría de producto en función de la política de gestión utilizada.

Stock medio en m ³ Categoría	Gestión actual		Nueva política	
	A. Buffer	Tienda	PRC	Tienda
ACCESORIOS FOTO	56	2.285	0	2.341
ACCESORIOS INFORMÁTICA	40	3.661	0	3.701
AUDIO PORTÁTIL	0	1	0	1
CAR AUDIO	0	0	0	0
CONSOLAS HARDWARE	1	159	0	160
CONSOLAS-ACCESORIOS	0	23	0	23
DVD (EQUIPOS)	3	14	0	16
ELECTRODOMESTICOS	41	5.202	3.671	1.573
ELECTRODOMESTICOS INTEGRABLES	1.751	904	1.859	797
FOTOGRAFIA	1	35	0	37
HIFI	0	36	0	37
INFORMÁTICA	12	824	0	836
LIMPIEZA SUELOS	133	697	0	830
NAVEGACIÓN	0	3	0	3
PEQUEÑOS ELECTRODOMESTICOS	826	5.052	4.115	1.764
TELEFONIA FIJA/OFIMÁTICA	0	613	0	614
TELEFONIA MÓVIL	0	57	0	57
TELEVISIÓN	531	1.977	1.755	752
UTENSILIOS DE COCINA	8	119	0	127
TOTAL GENERAL	3.403	21.665	11.400	13.668

Tabla 26. Comparativa de la distribución del stock medio (m³) por categoría de producto en función de la política de gestión utilizada.

6.4. Gestión de la Plataforma Regional de Cataluña

Tanto la instalación como la gestión de la Plataforma Regional de Cataluña será responsabilidad de un operador logístico (OL). Esto permitirá contar con un equipo de empleados profesionales y experimentados en este tipo de operativas y además reducirá el riesgo económico global del proyecto al no suponer una inversión de capital exagerada como supondría el hecho de adquirir una plataforma propia.

Con la finalidad de escoger el operador logístico más adecuado, se han tenido en cuenta distintos aspectos y requisitos indispensables.

- En primer lugar, la **localización**. Es estrictamente necesario que la Plataforma Regional de Cataluña se emplace lo más cerca posible de las tiendas y en consecuencia, de la venta. Una corta distancia permite mejorar la calidad de servicio

al cliente ofreciendo plazos de entrega más cortos y además reducir los costes de transporte.

- En segundo lugar, la **capacidad y disponibilidad** de la misma. Se requiere un operador logístico con capacidad suficiente para poder gestionar los volúmenes de stock medio planificados pero también los posibles incrementos que puedan surgir de forma puntual así como también se busca que sea capaz de asumir el crecimiento planificado por la compañía. También se requiere la disponibilidad del mismo para adaptarse y ajustarse a este tipo de fluctuaciones. El operador logístico debe poder adaptar la operativa y en consecuencia, el coste, en función del volumen.
- En tercer lugar, las **tarifas**. Se busca un servicio y una operativa lo más eficiente posible pero no a cualquier precio. Por este motivo, también se deben tener en cuenta las tarifas ofertadas por cada uno de los candidatos a operadores logísticos de la Plataforma Regional de Cataluña. Este factor, junto con los anteriores, será determinante para tomar la decisión del candidato definitivo.
- En cuarto lugar, la **experiencia operativa** con este tipo de productos. No todas las empresas dedicadas a este tipo de servicios están especializadas en este tipo de artículos. En este caso, se busca un operador logístico con experiencia trabajando con productos de grandes dimensiones y peso como son los artículos de las Categorías de Plataforma. Se trata de artículos que requieren una manipulación específica y cuidadosa, distinta a la que pueden requerir artículos de paquetería.
- En quinto lugar, se va a tener en cuenta la **calidad y el detalle del proyecto**. Se añade este quinto factor con el fin de medir la involucración mostrada por la empresa candidata durante todo el proceso de selección.
- Por último, también se tendrán en cuenta posibles puntos a favor y en contra que puedan ser característicos de cada uno de los candidatos.

Para evaluar cada uno de estos factores se ha construido la Tabla 27, donde aparecen todos los candidatos a operador logístico de la Plataforma Regional de Cataluña y los factores previamente mencionados. Se ha puntuado cada factor y con un valor del 1 al 3, siendo 1 deficiente, 2 correcto y 3 excelente. Se ha optado por darle mayor prioridad a unos factores que a otros.

- Como factores de primer orden se han considerado la localización , la capacidad y las tarifas. Su puntuación se ha multiplicado por 3.
- Como factores de segundo orden se han considerado la disponibilidad y la experiencia operativa. Su puntuación se ha multiplicado por 2.
- Como factores de tercer orden se ha considerado únicamente la calidad y el detalle del proyecto. Su puntuación no se ha visto afectada.

Candidato	Localización	Capacidad	Tarifas	Disponibilidad	Experiencia operativa	Calidad y detalle del proyecto	Otros aspectos a tener en cuenta	Puntuación Total
OL1	9	9	9	6	2	2	(+) Excelente disponibilidad para integración de sistemas (+) Monitorización y trazabilidad avanzada	37
OL2	9	9	3	4	6	2	(+) Nueva nave en construcción	33
OL3	3	9	3	4	6	3	(+) Gran capacidad de entrada y salida	28
OL4	3	6	6	4	6	3	-	28
OL5	3	3	3	4	6	3	(+) Experiencia con operativas similares exitosas	22
OL6	3	6	3	2	6	3	(+) Gran capacidad de entrada y salida (-) Necesidad de espacio adicional para cumplir con el crecimiento	23
OL7	3	6	3	2	6	1	(-) Poca confianza por experiencias anteriores	21
OL8	3	6	3	2	4	3	(+) Gran capacidad de entrada y salida	21

Tabla 27. Análisis comparativo cualitativo de los candidatos a operador logístico de la Plataforma Regional de Cataluña.
Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta la Tabla 27 se ha tomado la decisión de que el candidato definitivo que va a formar parte de la solución propuesta a la empresa sea la plataforma logística del operador logístico 1 ubicada en Rubí, Barcelona. Se trata de una empresa fundada hace casi 50 años y con una larga trayectoria y experiencia en este tipo de operativas en España. Cuenta con una de las mayores plataformas logísticas de la región y una ubicación privilegiada. Además, la disponibilidad para ajustar y adaptarse a fluctuaciones en el volumen es absoluta. Por último, el acuerdo de tarifas planteado es el más competitivo entre los candidatos mejor valorados.

El segundo operador logístico, a pesar de tener suficiente bagaje y reputación, y contar con experiencia previa trabajando con la empresa, utiliza unas tarifas exageradamente elevadas.

A continuación, la Figura 9 muestra la distribución resultante de tiendas y Plataforma Regional de Cataluña sobre el mapa, actualizando así la Figura 6 donde aparecían los Almacenes *Buffer*. El tiempo medio de trayecto entre tienda y PRC es de 28 minutos y por lo tanto supone un aumento del tiempo de viaje de 7 minutos frente al tiempo medio de viaje que había entre tienda y Almacén *Buffer*.



Figura 9. Mapa de distribución de tiendas, sin Almacenes *Buffer* y con la nueva Plataforma Regional de Cataluña

7. Modelo propuesto para la nueva cadena de suministro

7.1. Introducción

El presente capítulo pretende detallar la propuesta a realizar a la empresa fruto del análisis realizado en los capítulos anteriores.

Después de haber analizado en detalle la situación de stock de la compañía se plantea sustituir de forma definitiva los 5 Almacenes *Buffer* de la Región Cataluña por una única Plataforma Regional ubicada en Rubí y operada por la multinacional OL1. Con este cambio se pretende solventar los principales problemas que presenta el modelo de suministro actual y que han sido expuestos en el apartado 3.7.

7.2. Detalles de la operativa propuesta para la nueva cadena de suministro

Atendiendo a los cambios que se van a proponer en este apartado, el diagrama de flujos de la nueva cadena de suministro quedaría de la forma que se observa en la Figura 10. En comparación con el diagrama del modelo actual (Figura 3) se observa como desaparecen los Almacenes *Buffer* y se introduce la Plataforma Regional de Cataluña. Los flujos de transporte de mercancía se mantienen aunque entran en activo restricciones por categoría de producto.

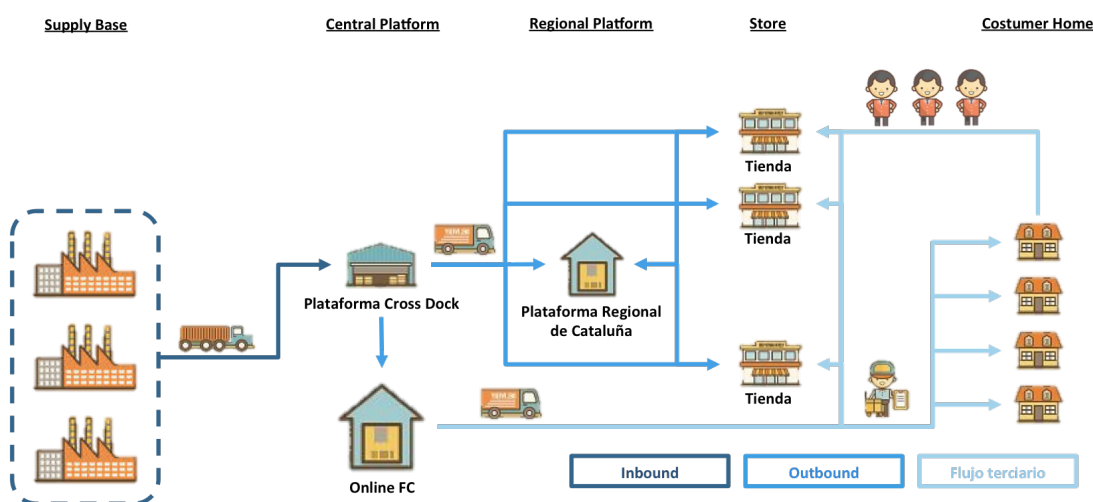


Figura 10. Diagrama de la propuesta de modelo de suministro. Fuente: elaboración propia

Se propone la supresión de los 5 Almacenes *Buffer* actualmente operativos en la Región Cataluña y la entrada en funcionamiento de la Plataforma Regional de Cataluña, ubicada en la localidad barcelonesa de Rubí. Ubicación excepcional teniendo en cuenta la cercanía con gran parte de los establecimientos de venta de la compañía y las buenas conexiones de las que dispone para la distribución de mercancía a las tiendas mas lejanas y para la recepción de mercancía proveniente de la Plataforma de *Cross Dock*. La localización de la PRC hace que el tiempo medio de trayecto entre tienda y plataforma se incremente únicamente 7 minutos respecto el tiempo medio de trayecto que existía entre tienda y Almacenes *Buffer*. Junto con este cambio estructural en la cadena de suministro también se proponen cambios en la gestión de la misma que favorezcan operativamente a la empresa y repercutan de forma positiva en la experiencia de los clientes.

En la Plataforma Regional de Cataluña únicamente podrán ser almacenadas las Categorías de Plataforma: Electrodomésticos, Electrodomésticos Integrables, Pequeños Electrodomésticos y Televisión. El resto de categorías deberán ser almacenadas íntegramente en las tiendas. De este modo, la administración de las tiendas pierde prácticamente toda la capacidad de gestionar la localización de su stock. Ahora cada una de las tiendas decide donde colocar la mercancía, si en la tienda o en el Almacén *Buffer*, gestión que deriva en un absoluto descontrol para el sistema de distribución central, que es incapaz de obtener una imagen nítida de la situación de stock de forma instantánea.

Sin embargo, la administración de las tiendas no perderá por completo el poder de decisión sobre su stock. Se propone que sea cada tienda la responsable de decidir sobre el stock de muestra que debe ser almacenado en tienda de las Categorías de Plataforma. Desde la central, los equipos de análisis y gestión de stocks fijarán unos valores recomendados y velarán para que las tiendas se mantengan dentro de los mismos. De este modo, el personal de tienda, que conoce a los clientes de primera mano y tiene una imagen real de la situación que se vive en la tienda y en su almacén, podrá decidir si almacenar en tienda más o menos volumen de mercancía perteneciente a las Categorías de Plataforma. Así, la tienda será capaz de liberar espacio de almacén de forma puntual o lo contrario, en función de las campañas de ofertas o la temporada del año.

Por lo tanto, la gestión de stocks que se propone es híbrida entre los modelos tradicionales *push* y *pull* [III]. La gestión que deben realizar las tiendas con el stock perteneciente a las Categorías de Plataforma es una gestión tipo *pull*, es decir, las tiendas deben irse abasteciendo de forma reactiva a la demanda. En cambio, la gestión que debe realizarse

desde la central seguirá siendo una gestión tipo *push*. Se deben seguir utilizando las campañas de marketing agresivas para colocar el producto dentro del mercado y se debe realizar una gran inversión de tiempo en intentar prever la demanda de la forma más precisa posible.

Por otra parte, se propone mantener el sistema de *transfers* entre tienda y Plataforma Regional del mismo modo que se está haciendo ahora entre tienda y Almacén *Buffer*. Sin embargo, se espera que la nueva política de gestión de stocks, al estar planificada, controlada y adaptada en base a métricas operativas instantáneas, ayude a reducir de forma significativa el número diario de *transfers*. También se espera que al trabajar con un único operador logístico y un único proveedor de transporte para este tipo de servicio, se puedan planificar de forma más eficiente las rutas entre tiendas y Plataforma Regional de Cataluña.

En cuanto a la recepción de mercancía proveniente de la Plataforma Central de *Cross Dock*, se propone consolidar la entrega de mercancía de Categorías de Plataforma en un único punto, la Plataforma Regional de Cataluña. Así se aliviará a las tiendas de la operativa de recepción de mercancía de Gama Blanca. Esta operativa requiere personal cualificado y alta carga de trabajo. Así, toda la mercancía correspondiente a las Categorías de Plataforma será entregada directamente desde la Plataforma Central de *Cross Dock* a la Plataforma Regional de Cataluña y desde ahí se suministrará a las tiendas que lo requieran. Por otra parte, la totalidad de la mercancía perteneciente a las Categorías de Tienda será entregada directamente desde la Plataforma Central *Cross Dock* a las tiendas.

Se propone que el stock almacenado en la Plataforma Regional de Cataluña sea un stock compartido para la totalidad de las tiendas de la Región Cataluña. Algo que permitiría reducir los volúmenes ajustando el stock de seguridad una vez se pusiera en marcha la nueva operativa. Esto cambiaría la manera de operar actual donde el stock almacenado en los Almacenes Buffer es propiedad de cada tienda y esta es la única que puede generar la venta. Con la nueva propuesta, cada una de las tiendas se nutriría del stock de la Plataforma Regional de Cataluña que a su vez se nutriría de la Plataforma Central *Cross Dock*.

7.3. Evaluación de la propuesta

Con la solución propuesta, se pretende terminar con los problemas planteados en el apartado 3.7.

En primer lugar, la implementación de la propuesta supondría pasar de trabajar con 5 operadores logísticos y 16 proveedores de transporte distintos a trabajar únicamente con uno de cada, lo que permitiría la integración de los mismos en los sistemas de la empresa y en consecuencia tener un mayor control sobre el stock en todo momento. Actualmente, resulta imposible implementar métricas operativas sobre el stock de los Almacenes *Buffer* porque al tratarse de una gestión realizada por las tiendas y bajo la operativa de empresas externas no integradas, la central no tiene acceso a los datos necesarios. Sin embargo, con el nuevo modelo de suministro y un operador logístico experimentado como el propuesto, el volumen de datos fiables que se generaría sería mucho mayor. Esto daría pie a la implementación de nuevas métricas y a un estudio constante de la operativa, que permita a la empresa ser proactiva en lugar de reactiva ante los cambios que plantea el mercado.

Un mayor control sobre el stock permitiría a la compañía medir la *performance* sobre los pedidos. Se podría detectar la causa raíz de los problemas de forma más rápida y ofrecer soluciones a medida para los clientes. Todo ello acercaría cada vez más a la empresa a la excelencia operativa que la haría desmarcarse de la competencia.

En segundo lugar, a pesar de que el espacio necesario a contratar en la Plataforma Logística del OL1 es superior a la suma de espacio de los actuales 5 Almacenes *Buffer*, la negociación de tarifas es del todo competente y ajustada, siendo la oferta recibida más competente. Además, gracias a este aumento de superficie de almacenamiento deslocalizada, las tiendas actuales pasarían a disponer de mayor superficie de venta y un mayor margen de libertad en el almacén con la gestión del stock de muestra de las Categorías de Plataforma. Esto permitiría que aumenten el número de productos a la vista del cliente y se espera que pudiera llegar a repercutir de forma positiva sobre la venta.

Además, gracias a la disponibilidad del operador logístico de la Plataforma Regional de Cataluña para aumentar y reducir el espacio contratado en función de los volúmenes previstos, se podrían dimensionar de una forma mucho más eficiente las nuevas aperturas de puntos de venta. De la forma que se ha mencionado en el apartado 3.5, las expectativas de crecimiento de la empresa pasan por nuevas aperturas de tiendas físicas emplazadas en centros urbanos donde la superficie es mas cara. Por lo tanto, se tratará de establecimientos

de venta más pequeños donde prácticamente el 100% de la superficie de los mismos estará dedicada a la exposición y venta de producto y a la atención del cliente.

El hecho de disponer de un stock común para la Región de Cataluña, aunque solo sea en las Categorías de Plataforma, sumaría a favor de la experiencia del cliente; acabaría con los casos que se generan actualmente cuando un cliente desea comprar un producto en una tienda del cual no tiene disponibilidad pero si la tiene otra de las tiendas de la región. Actualmente, este cliente debe desplazarse hasta la tienda con disponibilidad o esperar a que su producto sea enviado desde el *Online* FC de Madrid (en caso de que este tenga disponibilidad, sino debe esperar a que llegase desde proveedor). Con la implantación de la nueva propuesta, si la tienda no tuviera disponibilidad de producto en el establecimiento de venta física sí podría tenerla la Plataforma Regional de Cataluña. De este modo la solución que se le ofertaría al cliente sería mucho más competente que la solución ofrecida actualmente.

Por último, gracias al stock centralizado para la región, se podría ajustar de una forma más eficiente el nivel de stock. Por ejemplo, en caso de productos de rotación baja, en lugar de que cada tienda tuviese que asumir un stock de seguridad, sería la Plataforma Regional de Cataluña la que asumiría un stock de seguridad común para la totalidad de las tiendas de la región y de este modo, el volumen de stock global podría verse significativamente reducido.

A grandes rasgos, la propuesta pretende subir un peldaño más en el proceso de digitalización de la cadena de suministro de la empresa. Este proceso le permite renovarse y actualizarse con el fin de mantener la condición de líder en el mercado nacional.

8. Presupuesto del proyecto

El caso que se presenta en esta memoria es un caso de proyecto concreto, destinado a mejorar la calidad operativa de una cadena de suministro. Sin embargo, este proyecto debería complementarse con un estudio de viabilidad económica de la propuesta que no ha sido posible realizar en este caso por falta de datos. El estudio de viabilidad económica debería centrarse en analizar el periodo de retorno de la inversión que se plantea en este capítulo. El presente proyecto sería desarrollado por una empresa consultora en colaboración con el Departamento de *Supply Chain* de la empresa. Al estar enmarcado dentro de este área organizativa de la empresa, el estudio de viabilidad económica no entra dentro de las tareas del departamento y debería ser realizado desde el área de proyectos o I+D.

Los costes operacionales de este proyecto corresponden a aquellos que debería afrontar la empresa consultora para su realización. Estos costes pueden dividirse en tres fases en relación al avance del proyecto.

- La primera fase ocuparía desde la presentación a concurso del proyecto hasta la realización de la primera oferta y vendría a ser lo que se presenta en esta memoria.
- La segunda fase ocuparía desde la obtención en sí del proyecto hasta el desarrollo y la presentación de la solución final una vez aplicados todos los cambios y mejoras requeridos por la empresa tras ganar el concurso.
- Por último, la tercera fase correspondería al diseño del plan operativo de implantación, a su puesta en marcha y a la correspondiente explotación.

Todos estos datos se muestran a continuación en la Tabla 28. A partir de los costes presentados, la empresa consultora aplicaría los gastos de gestión e impuestos oportunos y el margen de beneficio. Sin embargo, estos valores se calcularían a partir del coste del proyecto completo y no únicamente del proyecto concreto.

Actividad	Unidades de trabajo			Coste
	# Consultores	Sénior	Junior	
Investigación preliminar y preparación de la oferta	2	10	-	1.800,00 €
Captación de datos en la empresa	3	10	20	3.600,00 €
Diagnóstico y planteamiento de la solución	2	20	-	3.600,00 €
Revisión, redacción y presentación de la oferta	2	10	10	2.700,00 €
Gastos en viajes, dietas, etc.	-	-	-	-
FIN DE LA PRIMERA FASE Realización efectiva de la primera oferta				11.700,00 €
Segunda captación de datos	3	30	80	12.600,00 €
Diseño de la solución y valoración	3	100	20	19.800,00 €
Presentación final	2	10	10	2.700,00 €
Gastos en viajes, dietas, etc.	-	-	-	-
FIN DE LA SEGUNDA FASE Presentación de la solución final				35.100,00 €
Diseño del plan operativo de implantación	2	20	20	5.400,00 €
Formación de los empleados	1	25	-	4.500,00 €
Implantación del proyecto	2	50	50	13.500,00 €
Asistencia post proyecto	2	30	-	5.400,00 €
Gastos en viajes, dietas, etc.	-	-	-	-
FIN DE LA TERCERA FASE				28.800,00 €
COSTE TOTAL DEL PROYECTO				75.600,00 €

Tabla 28. Costes generales del desarrollo del proyecto

9. Conclusiones del proyecto

Como se indicaba en las primeras páginas de esta memoria, el presente proyecto ofrece una solución logística a una empresa cuyo modelo de suministro, ideado para responder a un cierto tipo de cliente hace unos años, ha quedado prácticamente obsoleto frente a los modelos de la competencia más innovadora.

Bajo la finalidad de encontrar el origen de los problemas en el modelo de suministro actual, se ha analizado la situación de la empresa desde un punto de vista *macroscópico* hacia un punto de vista más *microscópico*. Tras estudiar la trayectoria de la empresa en el panorama internacional y nacional, se pasa a un estudio detallado de los agentes que intervienen en el actual modelo de suministro: proveedores, productos, plataformas logísticas, canales de venta y distribución, clientes, etc.

Esta primera parte del estudio ha concluido que el principal problema del modelo actual es la falta de capacidad de almacenamiento de mercancía. El modelo de gestión crossdocking en la plataforma central hace que el almacenamiento de mercancía sea mínimo en dichas instalaciones y en consecuencia, corra a cargo de las tiendas físicas. Se conoce pues que esta es la principal causa que ha llevado a las tiendas a la contratación de Almacenes *Buffer*. Además, también se detectan los siguientes problemas derivados:

- El presente modelo imposibilita el control y la trazabilidad sobre la mercancía y los pedidos, ya que este servicio lo realizan actualmente hasta 166 proveedores (operadores logísticos y empresas de transporte) distintos.
- El presente modelo implica la utilización de tarifas con proveedor pactadas en base a volúmenes bajos al ser extremadamente alto el número de proveedores de servicio contratados. Lo que implica un coste unitario mayor.
- El presente modelo no es eficiente en relación al volumen de stock, debido a que imposibilita disponer de un stock centralizado y, por lo tanto, de un stock compartido entre tiendas.

Una vez conocidos los principales problemas del modelo de suministro actual, acotado el problema y el margen de acción, se han analizado los volúmenes de mercancía que maneja la empresa y se ha diseñado una solución que plantea:

- La supresión definitiva de los Almacenes Buffer.
- La contratación de una nueva Plataforma Regional de Cataluña con un único operador logístico.
- Una nueva política de gestión de stocks controlada desde la administración central de la empresa.

Se concluye que el modelo de suministro propuesto va a mejorar la eficiencia operativa de la empresa, dando pie al crecimiento y acabando con los problemas que derivan del modelo actual.

- Se da una solución global a la falta de capacidad de almacenamiento.
- Se reduce el número de proveedores de servicio, a la vez que se da pie a la integración de los mismos en los sistemas de la empresa y a un control informático en tiempo real y preciso del estado de la mercancía.
- Se gestiona la ubicación del stock bajo una política pautada y controlada desde la administración central con un margen de flexibilidad para que la tienda pueda liberar espacio en el almacén en función de la situación de mercado.
- Nace el concepto de stock compartido entre diferentes tiendas, que permitirá en el futuro reducir el volumen total de mercancía en stock.

Sin embargo, la falta de datos ha imposibilitado la realización de un estudio de viabilidad económica que contraste los costes del modelo actual con los costes del modelo propuesto. Por lo tanto, se concluye que la propuesta, en caso de ser implementada, supondría una mejora a nivel operativo para la empresa pero no se puede afirmar nada en relación a su viabilidad económica. Para la realización del estudio de viabilidad económica no sería únicamente necesario comparar los costes de ambos modelos de suministro, sino que también haría falta tener en cuenta los beneficios de la actual venta perdida y que con el nuevo modelo dejaría de serlo. De este modo, se plantea como futura vía de investigación la viabilidad económica del modelo de suministro propuesto en esta memoria.

Sumario de figuras

Figura 1. DAFO de la compañía. Fuente: elaboración propia.....	9
Figura 2. Organigrama de las áreas del departamento de <i>Supply Chain</i> . Fuente: elaboración propia	10
Figura 3. Diagrama del modelo de suministro actual. Fuente: elaboración propia	12
Figura 4. Diagrama e ilustraciones del funcionamiento de la Plataforma <i>Cross Dock</i> . Fuente: empresa.....	20
Figura 5. Mapa de la disposición de los Almacenes <i>Buffer</i> a lo largo del territorio español. Fuente: empresa	36
Figura 6. Mapa con ubicación de las tiendas y los Almacenes <i>Buffer</i> . Fuente: elaboración propia	41
Figura 7. Representación del peso de cada categoría de producto en la operativa de los Almacenes <i>Buffer</i>	54
Figura 8. Representación del peso de cada categoría de producto en la operativa de las Tiendas Físicas	54
Figura 9. Mapa de distribución de tiendas, sin Almacenes <i>Buffer</i> y con la nueva Plataforma Regional de Cataluña.....	63
Figura 10. Diagrama de la propuesta de modelo de suministro. Fuente: elaboración propia	64

Sumario de tablas

Tabla 1. Resumen del número de proveedores por región donde se encuentran y tipología. Fuente: empresa	14
Tabla 2. Resumen de familias y subfamilias de los productos de la empresa, así como la gama a la que pertenecen. Fuente: empresa	17
Tabla 3. Resumen de las categorías de productos con las que se va a trabajar a lo largo de este proyecto y la gama a la que pertenecen. Fuente: empresa	17
Tabla 4. Resumen del número de tiendas por Comunidad Autónoma y región. Fuente: empresa.....	23
Tabla 5. Resumen empresas de transporte <i>Outbound Online FC</i> . Fuente: empresa	27
Tabla 6. Ejemplo de estados de un pedido sin incidencias. Fuente: elaboración propia	28
Tabla 7. Resumen de la tipología de servicios y clientes. Fuente: elaboración propia ..	34
Tabla 8. Relación de tiendas y Almacenes <i>Buffer</i> con distancias y recorrido en tiempo entre ellos. Fuente: elaboración propia.....	41
Tabla 9. Evolución de stock (unidades) en Almacén <i>Buffer</i> según categoría de producto. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 1	43
Tabla 10. Evolución de stock (unidades) en Almacén <i>Buffer</i> según tienda. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 2	44
Tabla 11. Evolución de stock (unidades) en Almacén <i>Buffer</i> . Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 3	44
Tabla 12. Evolución del <i>Inbound</i> (unidades) en Almacenes <i>Buffer</i> según categoría de producto. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 4	45
Tabla 13. Evolución del <i>Inbound</i> (unidades) en Almacenes <i>Buffer</i> según tienda. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 5	46

Tabla 14. Evolución del <i>Inbound</i> (unidades) en Almacenes <i>Buffer</i> . Datos año 2016. Fuente: empres. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 6	46
Tabla 15. Evolución del <i>Outbound</i> (unidades) en Almacenes <i>Buffer</i> según categoría de producto. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 7	47
Tabla 16. Evolución del <i>Outbound</i> (unidades) en Almacenes <i>Buffer</i> según tienda a la que pertenece el stock. Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 8	48
Tabla 17. Evolución del <i>Outbound</i> (unidades) en Almacenes <i>Buffer</i> . Datos año 2016. Fuente: empresa. Ver tabla completa en Anexo: Tabla 9	48
Tabla 18. Valores medios de stock (unidades) en tienda física por categoría de producto. Datos año 2016. Fuente: empresa	50
Tabla 19. Tabla de volumen medio de artículo por categoría de producto. Fuente: empresa	51
Tabla 20. Tabla comparativa del peso de cada categoría de producto según las 4 variables analizadas (Stock Medio en Almacén <i>Buffer</i> , <i>Inbound</i> y <i>Outbound</i> Total Almacén <i>Buffer</i> y Stock Medio en Tienda Física). Fuente: elaboración propia.....	53
Tabla 21. Comparativa del peso de cada categoría en la operativa de los Almacenes <i>Buffer</i> frente al peso en la operativa de las Tiendas Físicas. Fuente: elaboración propia	55
Tabla 22. Sección de la Tabla 21 con las categorías marcadas con una C en la tercera columna	56
Tabla 23. Sección de la Tabla 21 con las categorías marcadas con una B en la tercera columna	56
Tabla 24. Sección de la Tabla 21 con las categorías marcadas con una A en la tercera columna.....	57
Tabla 25. Comparativa de la distribución del stock medio (unidades) por categoría de producto en función de la política de gestión utilizada.	59

Tabla 26. Comparativa de la distribución del stock medio (m ³) por categoría de producto en función de la política de gestión utilizada.	60
Tabla 27. Análisis comparativo cualitativo de los candidatos a operador logístico de la Plataforma Regional de Cataluña. Fuente: elaboración propia	62
Tabla 28. Costes generales del desarrollo del proyecto.....	70

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer las enseñanzas recibidas por parte de la empresa y todo el equipo humano que me ha dado soporte; cuyos nombres no revelo por un compromiso de confidencialidad.

Institucionalmente agradezco a la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Barcelona de la Universidad Politécnica de Catalunya toda la formación recibida a lo largo del grado, que me ha otorgado las herramientas necesarias para la realización de este proyecto.

Personalmente también quiero agradecer el trabajo de Manel Mateo Doll, director del proyecto. Gracias por su mano derecha entendiendo mis limitaciones de tiempo, gracias por las horas invertidas y gracias por todos los consejos recibidos.

En última instancia, no quiero dejar de dar las gracias a mi familia, que han sido un respaldo incondicional durante todo el proceso.

Bibliografía

La información y soluciones que aparecen en este proyecto proceden directamente de la experiencia del mundo empresarial. Sin embargo sí existen y han sido de gran ayuda ciertos manuales de almacenaje y transporte que han permitido obtener una visión amplia de las posibilidades y variedades que existen en el mundo de la logística.

Referencias bibliográficas

- I. PALENCIA, R. *El gran libro del comercio electrónico*. México: Publixed Media Blue S.L., 2017. Capítulo 2.
- II. RAJESH, R. *Supply Chain Management for retailing*. New Delhi, Mc. Graw Hill. Página 168.
- III. CUATRECASAS ARBÓS, LLUÍS. *LOGÍSTICA Gestión de la cadena de suministros*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2012.

Bibliografía complementaria

- ROUX, M. *Manual de logística para la gestión de almacenes*. Barcelona: Gestión 2000, 2009.
- ANAYA TEJERO, J.J. *El transporte de mercancías. Enfoque logístico de la distribución*. Madrid: ESIC Editorial, 2009.
- ANAYA TEJERO, J.J. *Almacenes. Análisis, diseño y organización*. Madrid: ESIC Editorial, 2008.
- RONALD H. BALLOU. *Logística. Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación, 2004.